Literaturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

Büsgen, M.: Studien über die Wurzelsysteme einiger dikotyler Holzpflanzen. Mit 4 Tafeln und 32 Textfiguren. — S.-Abdr. aus »Flora oder Allg. bot. Zeitung«, Ergänzungsband 1905, Heft 1, p. 58—94. 8°.

In der Arbeit sind Beobachtungen mitgeteilt, die der Verf. während eines Aufenthaltes in Buitenzorg an wichtigeren tropischen Kulturgewächsen und anderen Holzpflanzen und an einer Anzahl einheimischer Bäume machte. Nach der Dicke der einzelnen Wurzelästchen, dem Verhältnis zwischen der Länge und Stärke der letzten Nebenwurzeln zur Länge und Stärke ihrer Mutterwurzel, dem Reichtum und Charakter der Verzweigung in den äußeren Regionen des Wurzelsystemes unterscheidet Verf. zwei Arten von Systemen, Extensiv- und Intensivsysteme, die erläutert werden an dem Extensivsystem der Esche und dem Intensivsystem der Buche. Die Extensivsysteme sind charakterisiert durch relative Dicke und Länge der letzten Ausläufer des Wurzelsystemes, die einen Unterschied zwischen Mutter- und Tochterwurzel kaum erkennen lassen und durch verhältnismäßig geringe Entwicklung von Wurzelhaaren. Im Gegensatz hierzu zeigen die Intensivsysteme viel geringere Dicke und sehr viel größere Anzahl der letzten Faserwürzelchen, so daß in dem gleichen Bodenvolumen viel mehr aufnehmende Spitzen vorhanden sind als bei einem Extensivsysteme. Beide Systeme werden dem Baume gleich große Mengen an Mineralstoffen zuführen können, die Intensivsysteme werden jedoch mehr imstande sein, auch die letzten kleinen Wasserhüllen der Bodenteilchen aufzunehmen, als die Extensivsysteme. Bäume mit Intensivsystemen werden daher noch auf Böden gedeihen können, die Extensivsystemen nicht mehr die nötigen Wassermengen darbieten. »Esche und Buche stellen unter unseren einheimischen Bäumen zwei Extreme dar, zwischen denen sich zahlreiche Zwischenstufen finden, als deren Repräsentanten die Ahornarten gelten können.«

Dem Extensivsystem gehört das Wurzelsystem von *Coffea liberica*, *Cinchona succirubra*, *Ledgeriana* und andere Rubiaceen an; dem Typus von *Coffea* schließen sich viele Oleaceen an, außer der Esche z. B. *Syringa vulgaris*, *Ligustrum vulgare*. Ein noch ausgeprägteres Extensivsystem besitzen die Lauraceen, z. B. *Cinnamomum zeylanicum*, ferner fast alle Meliaceen, z. B. *Swientenia Mahagoni*, besonders *Aglaia* und *Dysoxylon*, die Sapotaceen, besonders *Palaquium Gutta*, ferner die Cornaceen und Myristicaceen, die sich dem Meliaceentyp anschließen; auch die Magnoliaceen besitzen ein dem Extensivtypus angehöriges Wurzelsystem.

Cola acuminata und andere Sterculiaceen, Tiliaceen, Bombacaceen besitzen zum Teil noch typische Extensivsysteme, doch treten bei vielen Malvales etwas reichlichere Verzweigung und dünnere Würzelchen auf, ohne daß jedoch ein typisches Intensivsystem erreicht würde; am weitesten nach dieser Richtung hin weichen unsere europäischen Linden ab.

Thea assamica und andere Ternstroemiaceen nähern sich schon Pflanzen mit Intensivwurzelsystem. Eine Mittelstellung zwischen Extensiv- und Intensivtypen nehmen die meisten Leguminosen ein. Ihnen ähnlich verhalten sich die Araliaceen, Euphorbiaceen und Anacardiaceen. Dagegen sind die Moraceen und Ulmaceen durch ein typisches Intensivsystem charakterisiert; die Urticaceen entsprechen in ihrer Bewurzelung dagegen mehr dem Leguminosen-Typus; ihnen schließt sich *Platanus* an. Ein ausgesprochenes Intensivsystem charakterisiert ferner die Myrtaceen, Fagaceen und Casuarinaceen und einige Mangroven und Ericaceen.

Den Schluß der Arbeit bilden einige durch Skizzen veranschaulichte Bemerkungen über die Mykorrhizen der untersuchten Kulturpflanzen. E. Ulbrich.

Porsch, Otto: Der Spaltöffnungsapparat im Lichte der Phylogenie. Ein Beitrag zur »phylogenetischen Pflanzenhistologie«. Mit 4 Tafeln und 4 Abbildungen im Texte. — Jena (Gustav Fischer) 1905. XVI, 196 S. 8⁰. ℳ 8.—.

Wie Verf. im Vorworte sagt, will »das vorliegende Buch nicht mehr und nicht weniger sein als ein grundlegender Beitrag zur Begründung einer botanischen Zukunftsdisziplin«, einer »phylogenetischen Pflanzenhistologie«. Es wird die neue Forschungsrichtung genauer charakterisiert und ihre Aufgabe besonders der physiologischen Pflanzenanatomie gegenüber scharf umgrenzt. Die phylogenetische Pflanzenhistologie soll uns zeigen, was die Pflanze auf Grund ihrer Vergangenheit nicht kann, obwohl sie es braucht, und umgekehrt, was sie ausbilden muß, obwohl sie es nicht braucht, wogegen uns die physiologische Pflanzenanatomie gezeigt hat, was die Pflanze bilden kann, weil sie es braucht. Das Motto der phylogenetischen Pflanzenhistologie lautet also: »Die Vergangenheit als Maßstab für die Gegenwart!«

Als geeignetstes Objekt, um die Aufgaben der neuen Disziplin darzulegen, wählte Verf. den physiologisch-anatomisch hoch organisierten Organkomplex des Spaltöffnungsapparates, da in seinen feineren histologischen Merkmalen trotz weitgehender adaptiver Plastizität »die Vergangenheit auch dann noch nachklingt, wenn dieselbe mit der jeweiligen Gegenwart auch nicht im idealsten Einklange steht«.

Den Spaltöffnungsapparat als phyletisches Merkmal behandelt der erste Abschnitt der Arbeit. Er beginnt mit einer Gegenüberstellung der Organisations- (phyletischer oder taxonomischer) Merkmale und Anpassungsmerkmale, als einem der Hauptergebnisse der anatomischen Methode. Die Untersuchung der Variationsweite des Spaltöffnungsapparates hat zur Aufstellung einer Reihe von Typen geführt (z. B. Prantls Ranunculaceen-, echter und falscher Rubiaceentypus usw.), die jedoch keineswegs phylogenetischen Typen entsprechen, da sie an dem Hauptfehler leiden, daß sie auf ontogenetische Merkmale gegründet sind: die zeitliche Aufeinanderfolge des Auftretens der Nebenzellen und Mutterzellen des Apparates und zu einseitige Berücksichtigung der Oberflächenansicht, welche einen Einblick in den so überaus wichtigen feineren histologischen Bau unmöglich macht. Was ist nun der Unterschied zwischen phyletischen und Anpassungsmerkmalen, da jene doch, nach Ansicht der neueren Autoren, insbesondere Wettsteins, aus diesen hervorgegangen sein dürften? — Phyletische Merkmale sind solche, die als Ergebnis einer historischen Anpassung durch erbliche Fixierung zu Konstitionsmerkmalen geworden sind, wogegen Anpassungsmerkmale nachweisbar aktueller Anpassung (in weiterem Sinne) ihre Entstehung verdanken. Unter diesem Gesichtspunkte echte phyletische Typen sind vor allem der Gymnospermen-, der Gramineen- und der Muscineentypus, deren Besprechung folgt.

Der Gymnospermentypus, dessen charakteristische Merkmale an verschiedenen

Vertretern, z. B. *Pinus*, *Gingko*, *Podocarpus*, *Dioon*, *Bowenia* u. a. erläutert werden, findet sich an allen Blattorganen der Gymnospermen ohne Rücksicht auf ihre habituelle Ausbildung. Modifiziert tritt er bei den mit den Gymnospermen unzweifelhaft verwandten Casuarinaceen auf. An der Hand einer Tabelle der Verbreitung des Gymnospermentypus und der diesbezüglichen Literatur wird seine Variationsweite besprochen. Eine vergleichende Charakteristik der Spaltöffnungen, der habituell sehr verschiedenen doppelt gefiederten Blätter von *Bowenia spectabilis*, einfach fächerförmig verbreiterten von *Ginkgo*, dicken, starren, lederigen Fiedern von *Dioon* und wie normale Dikotylenblätter gebauten von *Gnetum* ergibt eine geradezu überraschende Übereinstimmung in den charakteristischen Hauptmerkmalen des Gymnospermentypus. Besonders der Spaltöffnungsapparat von *Bowenia spectabilis*, der sich am weitesten vom gewöhnlichen Typus entfernt, ist bemerkenswert, weil er uns zeigt, wie der Gymnospermentypus phylogenetisch entstanden ist. Der Gymnospermentypus ist in seinen histologischen Merkmalen so charakteristisch und dabei im einzelnen so außerordentlich mannigfach, daß die Untersuchung des Spaltöffnungsapparates im Notfalle allein genügen würde, um die Zugehörigkeit einer Pflanze in den Verwandtschaftskreis sogar bis auf die Art zu erkennen. Da die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Gymnospermen auch im übereinstimmenden Bau des Spaltöffnungsapparates einen so klaren Ausdruck finden, so ist es nicht verwunderlich, daß die unzweifelhaft den Gymnospermen nahestehende Gattung *Casuarina* einen Spaltöffnungsapparat besitzt, der in seinen charakteristischen Hauptmerkmalen mit dem Gymnospermentypus übereinstimmt, wenn er auch Merkmale besitzt, die nur ihm zukommen. Es steht also der Bau des Spaltöffnungsapparates in vollem Einklange mit der sich aus anderen Merkmalen ergebenden isolierten systematischen Stellung von *Casuarina*, die auf eine Abstammung von den Gymnospermen hinweist. »Die Gattung *Casuarina* liefert uns somit eines der glänzendsten Beispiele für die hohe Bedeutung, welche dem Spaltöffnungsapparate als Ausdrucksmittel verwandtschaftlicher Beziehungen beizumessen ist.«

Verf. geht dann über zur Besprechung des zweiten phyletischen Spaltöffnungstypus, des Gramineentypus. Es werden wieder an der Hand einer Tabelle seine charakteristischen Merkmale und Verbreitung behandelt. Der echte Gramineentypus findet sich nur bei den als *Glumiflorae* zusammengefaßten Familien der Gramineen und Cyperaceen. Hieran schließt sich die Charakteristik des Spaltöffnungsapparates der Juncaceen, der deutliche Beziehungen zum Gramineentypus aufweist. Es ergibt sich, daß sowohl die Merkmale des Gramineen- wie die des Juncaceentypus phylogenetisch größtenteils Anpassungsmerkmale darstellen, bei deren Umprägung in Organisationsmerkmale gewisse archäische Charaktere unberührt blieben. Es ist also wohl sicherlich der Gramineentypus als das nunmehr fertige Endprodukt einer allmählichen phylogenetischen Umbildung des ursprünglichen Liliiflorentypus im Sinne einer xerophytischen Anpassung aufzufassen, eine Auffassung, die in der Ontogenese der Gramineen ihre Bestätigung findet. Deutliche Beziehungen zum Gramineentypus, insbesondere zu den Cyperaceen zeigen die Restionaceen.

Wie bei der heterogenen Gliederung des Formenkreises nicht anders zu erwarten, ist der Muscineentypus keineswegs einheitlich, sondern nur als Kollektivbezeichnung einer histologischen und phylogenetischen Mehrheit aufzufassen. Späteren Forschungen bleibt eine systematische Gliederung desselben vorbehalten; schon jetzt muß man einen Polytrichaceentypus abtrennen. Verbreitung und Variationsweite des Muscineentypus werden an der Hand einer Tabelle besprochen und eine Charakteristik gegeben, insbesondere wird hingewiesen auf die Ein- und Mehrzelligkeit der Bryophytenstomata. Den Schluß des Abschnittes bildet eine Aufzählung und kurze Charakterisierung weiterer phyletischer Spaltöffnungstypen, von denen genannt seien der Typus von *Equisetum*, *Dasylirion*, der Commelinaceen, Eriocaulaceen, von *Acacia* und *Eucalyptus*.

Die Wichtigkeit der histologischen Untersuchung des Spaltöffnungsapparates für die Phytopaläontologie erhellt aus dem Beispiele des »*Potamogeton Marloti*« Unger, dessen Zugehörigkeit zu den Loranthaceen Knoll auf Grund des Studiums u. a. des Spaltöffnungsapparates erwies.

Der zweite Abschnitt der Arbeit trägt die Überschrift Spaltöffnungsapparat und Vererbung. Seinem komplizierten Baue entsprechend »tritt der Spaltöffnungsapparat als Erbstück einer früheren Arbeitsnotwendigkeit gegenwärtig häufig auch dort noch auf, wo er physiologisch gänzlich überflüssig ist, ja sogar für die Pflanze schädlich werden kann«. So finden sich Spaltöffnungen an Luftorganen an Stätten ehemaliger Assimilationstätigkeit, z. B. an den Blättern von *Ruscus hypoglossum* L., am Schwimmblattstiel der Wasserform von *Polygonum amphibium* L., auf Blumenblättern und Antheren, auf in Samen eingeschlossenen Kotyledonen (*Ginkgo*, *Dasylirion*, *Phaseolus vulgaris*) oder bei Holoparasiten, z. B. Orobanchaceen, Scrophulariaceen, Rafflesiaceen, Hydnoraceen, Lennoaceen, Convolvulaceen u. a. und zwar läßt sich aus dem Grade der Rückbildung des Assimilationssystemes und der Spaltöffnungen ein Schluß ziehen auf die bisherige Dauer der parasitischen Lebensweise der betreffenden Pflanze, wobei zu beachten ist, daß die Reduktion des Assimilationssystemes dem der Spaltöffnungen vorauseilt. Ebenso verhält es sich mit den Saprophyten, von denen eine ganze Reihe Burmanniaceen, besonders Orchideen, Pirolaceen, Gentianaceen, Scrophulariaceen u. a. aufgeführt werden. Recht interessant ist das Auftreten von Spaltöffnungen an submersen Organen, besonders an dauernd untergetauchten Organen, z. B. bei *Alisma plantago* L., *Calla palustris* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Polygonum amphibium* L., wo der Apparat oft ganz eigenartige sekundäre Umformungen erleidet, um nicht für die Pflanze verderblich zu werden. Die Macht der Vererbung ist so groß, daß die Pflanze nicht imstande ist, die Bildung der Spaltöffnungen gänzlich zu unterdrücken, selbst wenn sie ihr Verderben bringen müssen; entweder hilft sie sich in solchen Fällen durch sekundäre Bildungen, die die Schädlichkeit der Spaltöffnungen kompensieren, oder sie muß zu Grunde gehen. Wieweit die Vererbung wirkt, sehen wir am besten an den sogen. Wasserspalten, die ja phylogenetisch aus Spaltöffnungen hervorgegangen sind, besonders bei Gramineen.

Auch auf negativem Wege wird die gewaltige Macht der Vererbung bestätigt: so sind die Assimilationswurzeln nicht imstande, echte Spaltöffnungen zu bilden und »die Wurzel greift hier bei der Notwendigkeit eines Transpirationsregulators zu dem Umweg der Bildung der Pneumathoden«.

Der dritte Abschnitt: Spaltöffnungsapparat und biogenetisches Grundgesetz behandelt zunächst unter Hinweis auf die Unterschiede zwischen dem Keimesleben der Tiere und Pflanzen die phylogenetische Bedeutung des Keimblattes und seines Spaltöffnungsapparates. Mit der morphologischen Einförmigkeit des Keimblattes steht der Bau des Spaltöffnungsapparates, der bei den verschiedensten Verwandtschaftskreisen eine geradezu überraschende Konvergenz zeigt, in vollem Einklange, wenn damit auch nicht die Ausbildung gewisser feinerer, echter phyletischer Merkmale des jeweiligen Verwandtschaftskreises ausgeschlossen ist. Das Keimblatt gehört ganz der Gegenwart an, es ist sozusagen nur ein provisorisches Organ, welches die bei allen Pflanzen gleiche Aufgabe hat, möglichst schnell in Aktion zu treten und sich mit möglichst einfachen Mitteln den gegenwärtigen Verhältnissen möglichst schnell anzupassen. Daher ist der Bau seines Spaltöffnungsapparates von sehr untergeordneter phylogenetischer Bedeutung; er entspricht überall dem als Normaltypus bekannten Schema. Anders die Primärblätter. Da sie während der Zeit der ersten Ernährungstätigkeit der Keimblätter nach außen hin geschützt angelegt werden, sind sie viel leichter befähigt, ältere Charaktere festzuhalten. Deshalb besteht auch zwischen dem Spaltöffnungsapparat der Keimblätter und dem der Primärblätter bei stark modifizierten Typen der schroffste Gegen-

satz; diese zeigen häufig Stomata, deren Bau die Wiederholung eines in einer früheren Anpassungsperiode vorherrschenden Normalzustandes darstellt. Sehr abweichend von diesen und mit ihnen durch keinerlei Übergänge vermittelt, tritt der Spaltöffnungsapparat der endgültigen Assimilationsorgane (Achse, Phyllocladium, Phyllodium, Laubblatt der entwickelten Pflanze) bei heteroblastischer Jugendentwicklung in die Erscheinung als Höhepunkt einer Anpassungstendenz, die sich, wenn auch in geringerem Grade, schon in den früheren Stadien geltend machte. Diese verschiedenen Stadien des Spaltöffnungsapparates geben uns einen gedrängten Überblick einiger phylogenetischer Entwicklungsetappen, jedoch nur für die betreffende Art, wobei die verbindenden Zwischenglieder der gleichsinnig fortschreitenden Stufenreihe fehlen. Es beweist also auch die Phylogenie des Spaltöffnungsapparates, daß das biogenetische Grundgesetz im Pflanzenreiche in demselben Sinne, wenn auch viel in geringerem Umfange gilt als im Tierreiche. Dies wird im dritten Abschnitte an einer Reihe von Spezialfällen (*Cytisus scoparius* (L.) Lk., *Spartium junceum* L., *Genista radiata* (L.) Scop., *Acacia heterophylla* Willd., *Oxalis bupleurifolius* A. St.-Hil., *O. rusciformis* Mik., *Opuntia lasiacantha* Pfeiff., *Zea Mays* L., *Hakea suaveolens* R. Br.) bewiesen.

Im vierten Abschnitte — »Spaltöffnungsapparat und Generationswechsel« — sucht der Verf. nachzuweisen, daß die Phylogenie des Spaltöffnungsapparates im vollen Einklange steht mit Wettsteins Kausalerklärung des Generationswechsels der Cormophyten: »Die 4 großen Gruppen der Cormophyten« stellen »ebensoviele Abschnitte in dem großen Anpassungsprozesse der ursprünglich an das Wasserleben gebundenen Pflanze an das Landleben« dar; in demselben Sinne stellen die Spaltöffnungstypen der Bryophyten, Pteridophyten, Gymnospermen ebenso viele Stadien der Anpassung des Spaltöffnungsapparates der Luftgeneration an das für diese neue Lebensmedium der Luft dar«. Unter den Angiospermen zeigt die mit den Gymnospermen nahe verwandte Familie der Casuarinaceen in ihrem Spaltöffnungsapparate den Höhepunkt der konsequenten Weiterführung des bei den Gymnospermen vorgezeichneten Bauplanes. Der gewaltigen systematischen Ausgliederung der Angiospermen entspricht eine ebenso reiche Gliederung ihrer Spaltöffnungen in eine Reihe phyletischer Typen.« Es würde zu weit führen, hier auf den Abschnitt näher einzugehen, der eine Fülle sehr interessanter Tatsachen enthält; es sei deshalb auf das Original verwiesen.

Ein Literaturverzeichnis, Register und eine Erklärung der vier schönen Tafeln bilden den Beschluß der Arbeit.

Wenn auch manche der vorgetragenen Theorien nicht ohne Widerspruch wird aufgenommen werden können, so ist es dem Verf. doch zu danken, daß er unter Hinzufügung umfangreicher eigener Studien das sehr zerstreute Material gesammelt und nach einheitlichen Gesichtspunkten verarbeitet hat. Die inhaltsreiche Abhandlung stellt eine feste Stütze der phylogenetischen Betrachtungsweise dar, deren Wichtigkeit sich kein moderner Forscher mehr verschließen kann, und sie bildet eine sichere Grundlage für weitere fruchtbare Studien. Jedem, der sich über die Aufgaben und Ziele und die Methoden der »phylogenetischen Histologie« unterrichten will, sei die Lektüre der Arbeit empfohlen. E. Ulbrich.

Buscalioni, L., und Pollacci, G.: Le antocianine ed il loro significato biologico. — Atti del Ist. Bot. dell' Università di Pavia N. Ser. VIII. 1903, gr. 8⁰. 387 S., 8 Tafeln.

Der Gegenstand, den die Verf. zu bearbeiten unternahmen, besitzt bereits eine ebenso umfangreiche, wie ungleichwertige Literatur. Es ist zunächst ein unbestreitbares Verdienst, diese in größtem Maßstabe gesammelt zu haben. Ein den Teil I. des Werkes bildendes Literaturverzeichnis umfaßt 866 Nummern aus den verschiedensten

Sprachen[1]). Aus dem Inhalt dieser Literaturanhäufung über die sicher nicht einheitlichen Farbstoffe, die den Namen Anthocyan führen, mit kritischer Durchsicht ein Referat des bisher Bekannten zu geben, bemüht sich Teil II. Auf Einzelheiten hieraus einzugehen, überschreitet den Rahmen dieses Referates. Es sei nur bemerkt, daß die Anordnung des Stoffes im Teil II so beschaffen ist, daß unter Angabe der Autoren alles Wesentliche unter Kapiteln behandelt wird, denen dann die Gruppen eigener Beobachtungen der Verf. im folgenden sichtlich parallel gehen. So ist allemal ein leichter Vergleich des bekannten mit dem neuen möglich, zudem auch noch ein zusammenfassender Schluß dem referierenden Teil II angehängt.

Die ersten vier Kapitel des den eigenen Untersuchungen gewidmeten Teiles III befassen sich mit Auftreten und Verteilung des Farbstoffes. Hinsichtlich des Vorkommens in verschiedenen Gruppen, sehen die Verf. das Erscheinen des Anthocyans als Hand in Hand gehend mit höherer Entwicklung, insbesondere auch histologischer Differenzierung. Auffallend bleibt dabei, daß sich bei den Farnen zwar nur Spuren des Anthocyans finden, bei den Coniferen dagegen auch diese fehlen. Wohl aber sind unter den Phanerogamen die Windblütler weniger reich an dem Pigment, als die höher stehenden. An den einzelnen Pflanzen ist die Anthocyanbildung am seltensten in den Wurzeln, tritt stärker im Stengel auf, reichlich in den Laubblättern und am meisten in den Blütenteilen. Letztere finden sich nach den früher hier (XXXVI. 1905, p. 415) referierten Untersuchungen von Buscalioni und Traverso besonders wenig in der Flora des Waldes, Wassers und Gebirges. Es erscheint diesem statistischen Faktum gegenüber angebracht, statt biologische Erklärungsversuche zu machen, Einflüsse der Feuchtigkeit, Beleuchtung, Assimilation, kurzweg ernährungsphysiologische Daten als wirksam für den Mangel oder die Ausbildung der Farbe der Blüte anzunehmen. Für die auffällig gefärbten Laubblätter (Hochblätter, Spathae etc.) verwerfen die Verf. alle angebliche Mimikry u. dgl., sind vielmehr der Ansicht, daß erst die abweichende (z. B. Blumenblatt-)Funktion des Organs und die dadurch eintretenden osmotischen Druckveränderungen, ebenso wie auch etwaige Biegungen der Organe für die Anthocyanproduktion verantwortlich zu machen sei (Kap. I).

Die Verteilung des Anthocyans (Kap. II, III) ist verschieden bei jungen, erwachsenen und alten Blättern. Junge Blätter zeigen die größte Menge in den die Gefäße umgebenden Zellen, wo jedenfalls also Licht nicht der die Bildung hervorrufende Faktor ist. Ferner kommt der Farbstoff in verschiedenen anderen Geweben bei jungen Blättern vor, besonders auch in der Stielepidermis. Erwachsene Blätter besitzen große Mengen in den unteren Blattgeweben, der unteren Epidermis und wieder in der Nähe der Gefäßbündel. Bei den alternden Blättern dagegen mit ihrem oft in der Herbstfärbung so ausgesprochenen Reichtum an dem in Frage stehenden Stoff ist auffallend stets das Palissadengewebe das bevorzugte. Für die durch großen Gehalt an Anthocyan ausgezeichneten Pflanzen, wie die fremdländischen Teppichpflanzen u. ä., gilt als biologische Eigentümlichkeit eine oft ihren Standorten entsprechende Vereinigung von xerophilen und hygrophilen Charakteren (Peperonien, Bromeliaceen, *Canna*, *Musa*). In der Tat sind sie oft langer Trockenheit einerseits, großer Regenmasse und geringer Beleuchtungsintensität andrerseits ausgesetzt. Hinzuzufügen wäre, daß typische Xerophyten nicht anthocyanbildend sind. Bei diesen sind nun Gasaustausch und die zur Bildung des

---

1) Von den 866 Titeln ist zufällig ein bedeutender Prozentsatz in deutscher Sprache. Unter ihnen berühren leider die sehr zahlreichen Mißverständnisse, Inkonsequenzen in Citierungsart und endlich offenbare Druckfehler (auf 40 Seiten nahe an 200) peinlich. Mancher Autorname dürfte selbst dem Angehörigen gleicher Nationalität nur schwer erkennbar sein. Sicher wäre gern ein deutscher Fachgenosse zur Korrektur der in ihrer Zusammenstellung so wertvollen Titelfolge bereit gewesen.

Farbstoffs nötigen Oxydationsprozesse sehr stark unterbunden (starke Kutikula, kleine Spaltöffnungen). Andrerseits scheint doch wasserreiches Gewebe (also besonders die eigenen Wassergewebe) der Anthocyanproduktion günstig zu sein. Ja, der Farbstoff vermöchte nach Ansicht der Verf. wie Tannin und Zucker durch osmotische Tätigkeit die Festhaltung des Wassers befördern. (Zur Heranziehung des Stoffes als Mittel der Abwehr der Tiere oder zur Erhöhung der Temperatur [Hansgirg, Stahl] vermissen die Verf. mit Recht genügenden Grund.) Die merkwürdige Begleitung wasserführender Gewebe durch Anthocyan wird neben dem allgemein oberflächlichen Vorkommen (in Anlockungsorganen Epidermis!) durch die Untersuchung aller anderen Pflanzenteile als der Blätter weiter erhärtet. Ferner fällt noch die häufige Lokalisation nahe den Lufträumen auf. Hieraus würde die Abhängigkeit von der Transpiration außer von den längst angenommenen Daten, wie Beleuchtung und Herbeiführung der Fremdbestäubung (Insektenbesuch) erhellen. Früher nun haben die Verf. bereits (Atti del R. Istituto bot. di Pavia 1902) eine Methode angegeben, die ermöglicht, die Transpiration an verschiedenen Stellen der einzelnen Organe zu messen und mit einander zu vergleichen. Man bestreicht das Organ mit einer ziemlich starken Lösung von Collodium in Äther (der noch einige Salze bis zur Sättigung zugefügt sind). Nach Verdunsten des Äthers zeigt sich eine leichte Collodiumhaut, die leicht abziehbar und dann ein vollkommen plastisches Bild der Oberfläche ist. Dieses bietet aber an allen Stellen, wo das Collodium mit Wasserdampf in Berührung trat, eine emulsionsartige Anhäufung von grauen Bläschen. Dies ist bei mikroskopischer Untersuchung mit Deutlichkeit z. B. an den Spaltöffnungen, dann aber auch an allen Stellen erheblicherer Transpiration der Fall.

Auf diesem Wege läßt sich nun nachweisen (Kap. VI), daß ein enges Verhältnis besteht zwischen dem Grade der Entwicklung eines Teiles und dem Vorkommen des Anthocyans: Teile geringerer Entwicklung (Transpiration stärker, auch Zellen kleiner) haben je nach dem Modus des Wachstums (ob basifugal, basipetal etc.) in vielen Fällen mehr Farbstoff als die anderen (z. B. Blätter von *Populus alba*, in gewisser Phase an der Basis noch rot, doch Zellen kleiner, Transpiration stärker). Auch an alten Blättern sind die roten Zellen meist kleiner als die Nachbarn ohne Anthocyangehalt. Als Erklärung nehmen die Verf. an, daß in diesen Zellen »die osmotischen und Wachstumsbedingungen eine abweichende Tätigkeit entfaltet haben gegenüber den farbstofffreien. Für das Vorkommen sogen. Anthocyane in den Zellen besitzen übrigens auch die Verf. kein einwandfreies Reagens (Kap. VII), sie bevorzugen das Nikotin, das allerdings für jede Pflanze charakteristische, aber sonst nicht einheitliche Färbungen des Farbstoffes ergibt (z. B. roter Zellsaft der Blüten von *Dahlia* wird blau, roter bei *Salvia splendens* violett, bei *Tradescantia* grünlich u. s. f.). Die Verfärbung von rot zu grün ist sehr häufig. Vermutlich hängt das Auftreten einer bestimmten Farbreaktion von der Qualität der das Anthocyan begleitenden Stoffe ab. Da nun die Anthocyane als Oxydationsprodukte der Tannine oder Tannoide gelten, so ist bemerkenswert, daß auch bei großem und wachsendem Tanningehalt der Farbstoff auftritt. In allen Zellen, die beide Stoffe beherbergen, gibt Osmiumsäure schwärzliche Fällung und Brownsche Bewegung. Ähnliches bewirkt, wie schon Overton fand, auch z. B. das Coffeïn, diese Fällungen sind in Größe der Körner und in Färbung auch bei gleicher Nuance des Farbstoffs sehr verschieden. (In Tabellenform folgen die Ergebnisse vieler Versuche mit anderen Alkaloiden. Charakteristische Resultate geben noch Chinin, Strychnin, Veratrin und Solanin.) Die Verf. machen es wahrscheinlich, daß außer dem von Overton allein dafür in Anspruch genommenen Tannin selbst auch die Tannoide im weitesten Sinne die Fällungen bedingen.

Was die Beziehungen der Anthocyane zu den Kohlehydraten, besonders Stärke, angeht, so treten die Verf. mit neuen Untersuchungen gegen die Theorie von Pick auf. Diese gab an, daß die den Farbstoff führenden Zellen allgemein weniger Stärke führen

als die grünen, und darnach sollte das Anthocyan die Auswanderung der Stärke der grünen Zellen in Zuckerform begünstigen. Die Herbstblätter haben nun aber gerade oft in den roten Zellen noch Stärke, in den grünen (Schwammparenchym) nicht mehr. Die Pickschen Versuche mit rotem Lichtschirm (hinter dem allerdings weniger Stärke vorkam) sind so zu deuten, daß dort eben die Chloroplasten weniger Stärke produziert haben. — Weitere Versuche der Verf. suchten die Beziehungen des Farbstoffs zur Kohlenstoffassimilation (Kap. VIII) aufzuklären und beweisen, daß die Herabsetzung dieses Prozesses infolge seiner Verbindung mit Reduktionserscheinungen Förderung der Anthocyanbildung herbeiführen kann. (Etiolierte Pflänzchen von *Polygonum fagopyrum* werden, ans Licht gebracht, schneller rot in CO_2 freier Luft.) — Eine Untersuchung der osmotischen Druckverhältnisse der Anthocyan führenden und freien Zellen ergab: die Farbstoffzellen haben höheren osmotischen Koeffizienten. Sie liegen oft den Spaltöffnungen nahe und dienen zur Regulation dieses Apparates. Einerseits halten die Schließzellen dem osmotischen Wirken der Anthocyanzellen die Wage, da diese sonst, im Lichte stark osmotisch wirkende Substanzen aufspeichernd, Wasser aufzunehmen suchen würden. Andrerseits reguliert die Anwesenheit von Zellen in der Nähe der Spaltöffnung (oft in Gürteln!), die ein nicht übertrieben hohes, ziemlich konstantes und im Vergleich mit den Schließzellen (im turgeszenten Zustand) wenig geringeres oder gleiches osmotisches Vermögen haben, wiederum die Bewegung der Spalten (Kap. IX). Die Verf. sehen in dem Farbstoffe im allgemeinen geradezu ein Indizium der osmotisch wirksamen Substanzen. Damit bringen sie auch das häufige Vorkommen an Stellen parotonischer Bewegungen (Stengelknoten), starker Biegungen (Blütenregion, deren Flecken, sehr variabel!) u. s. v. in Verbindung (Beziehungen zu statischen Bedingungen Kap. X). — In großen Versuchsreihen behandelten die Verf. die Beziehung des Anthocyans zur Verdunstung. Es stellt sich heraus, daß die Farbstoff führenden Varietäten der Parallelversuche (mit Blättern oder ganzen gleichen Pflanzen) in den meisten Fällen weniger Wasser abgeben als die anderen. Da nun auch bei geringer Transpiration in anthocyanhaltigen Teilen mehr Wasser vorhanden ist als in anderen, so, meinen die Verf., wäre der Farbstoff auch fähig, gewisse Strahlen auszuschließen, die eine stärkere Transpiration bewirken würden. Daß ferner junge und rote Teile oft geringere Wassermengen enthalten, als die erwachsenen, anthocyanfreien, soll sich durch die hemmende Wirkung des Farbstoffs gegenüber der Transpiration erklären, wodurch die Wasseransammlung nicht nötig wird (Kap. XIII). — Bei Untersuchung des Verhältnisses zum Sauerstoff war es besonders interessant, ob dieser die zur Anthocyanbildung führende Oxydation des Tannins bewirkt. Aus Experimenten schließen die Verf., daß die Farbstoffbildung nicht dem molekularen Sauerstoff selbst zuzuschreiben ist, sondern vielmehr besonderen Körpern (Oxydasen), wie es auch Pfeffer für andere Fälle annimmt. Wenn nun Overton im allgemeinen im Zucker einen die Anthocyanbildung befördernden Stoff sah, an weißen Blüten aber seine Versuche mißlangen, so bleibt anzunehmen, daß dort eben die Oxydasenbildung fehlt (wo ja auch für Antoxydation gleiche Gelegenheit wäre). Der Zucker wäre also ein Rohmaterial für die Oxydasen und nicht selbst wirksam. Die Antoxydation schließt übrigens als Grund der Anthocyanbildung auch der Umstand aus, daß sehr oft Anthocyan dem Chlorophyll vorangeht oder nach ihm auftritt, nicht zur Zeit seiner Funktion. Dementsprechend kommt es zur Oxydation im allgemeinen leichter im Dunkeln, bei Alpenpflanzen besonders bei ersten Frösten (Chlorophyll durch Anhäufung der Kohlehydrate gestört!), ebenso bei starker Temperatursteigerung oder Lichtfülle (Mauer- und Felsflora?) (Kap. XIV). Im gleichen Sinne deuten die Verf. auch die Anthocyanbildung bei Verletzungen. Wenn man z. B. den Hauptnerven eines jungen Blattes verletzt, so kommt es oben zur Anhäufung der Assimilationsprodukte, bei gleichzeitigem Mangel an plastischen Substanzen. Beides verhindert die Entwicklung der Chloroplasten und die Bildung reduzierender Substanzen. So können sich die

Oxydationsprozesse frei entfalten, das Pigment verschwindet nicht wie sonst im Laufe der Entwicklung. Bei grünen, später rot werdenden Blättern unterbleibt aber im obigen Falle oft die Anthocyanbildung. Es müssen also die Bedingungen für Bildung der Oxydasen fehlen. Da in diesem Falle aber Zucker oberhalb der Schnittstelle sicher vorhanden ist, so kann unmöglich, wie Overton will, dieser der Ausgang der Anthocyanbildung sein (Kap. XIX).

Auf viele andere Kapitel kann ich hier nicht mehr eingehen. Oft sind auch die Resultate noch unklar (gerade die klimatischen und verwandten Bedingungen der Anthocyanbildung, sowie seine Beziehungen zu den Tieren). Zum mindesten sind aber an jenen Punkten die Aufgaben präzisiert. Sehr erwünscht wäre zu jeglicher weiterer Beschäftigung die rein chemische Untersuchung des noch recht unklaren Farbstoffes, die oft wohl unter quantitativen Materialschwierigkeiten leiden dürften. Wer aber je die Anthocyane in irgend einer Hinsicht bearbeitet, kann keine bessere Quelle finden als das italienische Werk. Seinem Werte und der fremden Sprache entsprechend wurde auch dies Referat ausgedehnt. Tobler (Münster i. W.).

Tischler, G.: Über die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen. — Beihefte z. bot. Centralbl. XVIII. Abt. 1, p. 452—471, 1905.

Die Anthocyanbildung in grünen Pflanzenteilen (rote Rassen) scheint oft als samenbeständiges Merkmal aufzutreten. An roten Exemplaren der Berberidacee *Nandina domestica* (aus Japan) glaubte Tischler die Beobachtung gemacht zu haben, daß diese im Gegensatz zu rein grünen winterhart seien. Rote und grüne Form sind samenbeständige Rassen, die rote hat mit dem Erwerb dieses Merkmales gleichzeitig die Fähigkeit erhalten, niedere Temperaturen zu ertragen. Ein ähnliches Zusammentreffen deuten auch andere Beobachtungen (an *Fagus*, *Acer*) an. Falls nun zwischen beiden Momenten eine kausale Beziehung besteht, so wäre als möglich zu erwägen, 1. ob das Anthocyan direkt auf die Frosthärte einwirkt (also Schutz gegen Kälte oder zu intensive Beleuchtung vorstellt), oder 2. mit der Rotfärbung zugleich eine andere Ausbildung oder Verteilung der Nährstoffe eingeleitet wird, die dann erst der bedeutsame Faktor ist. Ein erhöhter Umsatz von Licht in Wärmestrahlen, den die Rotfärbung nach sich zieht, kann kein Schutz gegen Kälte sein, da der erhöhten Absorption von Wärmestrahlen auch gesteigerte Emission entspricht. Eine durch die Anwesenheit des Anthocyans bedingte Steigerung des osmotischen Druckes in den Zellen veranlaßt (nach Pfeffer) nur minimale Herunterdrückung des Gefrierpunktes. Die Steigerung des osmotischen Druckes selbst sieht übrigens Tischler geringer an als Buscalioni und Pollacci in ihrem oben referierten Werke. Einen Schirm gegen allzu intensives Licht kann man im Besitze des Anthocyans nicht mehr sehen, seit wir wissen, daß die für die Assimilation wichtigen Strahlen den Farbstoff passieren und die absorbierten nicht photosynthetisch wirken. Freilich halten ja die italienischen Autoren bis zu gewissem Umfange an der Theorie noch fest, auch gibt es tatsächlich dafür sprechende Fakta. — So viel ist nach allem sicher: niedere Temperatur und Licht begünstigen im allgemeinen die Farbstoffbildung, in seltenen Fällen freilich ebenso wohl hohe Temperaturen, wie es auch Anthocyanbildung ohne Licht gibt. Einen Nutzen des Anthocyans meint demnach Tischler noch nicht sicher ableiten zu können. Er untersuchte nun die Verteilung der Reservestoffe im Winter bei roten und grünen Varietäten von *Prunus*, *Acer*, *Fagus*. *Nandina*. Im allgemeinen herrscht zwischen den Paaren Übereinstimmung, doch schienen ihm die roten alle etwas besser genährt. Er meint deshalb, daß bei diesen das Plasma besser genährt und infolgedessen widerstandsfähiger gegen Kälte geworden. Er schließt dabei namentlich von der starken Ansammlung der Reservestoffe im Mark auf bessere Gesamternährung, wie er denn auch in einem Falle (*Prunus cerasifera*) in

dem Plasma der Rindenzellen der roten Rasse schon stärkere Fetteinlagerung fand. Für die bessere Ernährung fordert Tischler aber als Grund bessere Assimilation bei den roten Rassen. Wenn wir nun zwar auf die Abhängigkeit der Farbstoffbildung von Zucker, Säuren und dennoch stets noch außerdem einem unbekannten Faktor (dem oxydierenden Ferment der italienischen Autoren) schon aufmerksam wurden, so hält dennoch Tischler als wahrscheinlich fest, daß »das Anthocyan selbst das ökologisch Wichtige für die anders geartete Regulierung der Nährstoffe ist«. Er denkt dabei (mit Stahl) an einen wenigstens vorübergehenden Nutzen der Umsetzung von Licht- in Wärmestrahlen, indem dieser Vorgang die Stärke schneller lösen und fortschaffen hilft.

Im Vergleich mit dem Buch von Buscalioni und Pollacci bleibt uns am auffallendsten, daß die (wenn auch ausdrücklich nur hypothetische) Assimilationssteigerung der roten Rassen zu dem massenhaften Vorkommen von nachweislich unbedeutend assimilierenden Organen (Blüten, Herbstblätter, junge Blätter) nicht stimmen will. Auf den Zusammenhang von Rotfärbung und Widerstand gegen Kälte wiesen die genannten Autoren bei Erwähnung der alpinen und arktischen Formen hin (le Antocianine p. 104). Ihre Meinung geht nun[1]) dahin, daß diese Pflanzen, deren Assimilation eben vermöge des Anthocyangehaltes als Lichtschirm usw. gesichert bleibt, deshalb mehr Stärke anhäufen können als die grünen. Hinsichtlich der Tatsachen besteht also keine Differenz zwischen den italienischen Autoren und Tischler. Tobler (Münster i. W.).

Oltmanns, Friedrich: Morphologie und Biologie der Algen. 2. Band. Allgemeiner Teil. Mit 3 Tafeln und 150 Abbildungen im Text. Jena (Gustav Fischer) 1905. VI u. 443 S. Lex. 8°. *M* 12.—.

Hatte schon der erste Band des grundlegenden allgemeinen Werkes über die Algen, der den morphologischen Aufbau und die Fortpflanzung der einzelnen Familien und Gattungen behandelte, einem wirklichen Bedürfnisse abgeholfen, so wird der zweite Band, der die allgemeinen Verhältnisse darlegt, noch größeren Interesses gewiß sein. Die weitzerstreute neuere Literatur über Lebensbedingungen, Ernährung, Reizerscheinungen usw. ist hier von einem berufenen Fachmann verarbeitet worden, der selbst durch eigene Studien über Algen sich bekannt gemacht hat. Der Stoff ist in 11 Abschnitte geteilt. Zunächst wird das System der Algen einer kritischen Übersicht unterworfen. Verf. schließt sich der neueren Ansicht an, nach der eine Gruppe von Algen mit gelbgrünen Chromatophoren und Schwärmern mit zwei ungleichen Cilien als *Heterocontae* aus den *Chlorophyceae* herausgehoben wird; hierher ist auch *Botrydium* zu rechnen; *Conjugatae* und *Diatomaceae*, deren Verwandtschaft Verf. betont, werden als *Acontae* zusammengefaßt; die *Bangiales* werden von den Florideen getrennt, ihr Anschluß nach unten hin könnte vielleicht bei *Prasiola* liegen. Der zweite Abschnitt bringt die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane von allgemeinen Gesichtspunkten aus; besonders ausführlich wird die Differenzierung der Schwärmer aus dem Plasma behandelt; es zeigt sich auch hier vor allem das Verdienst des Werkes, anregend zu wirken dadurch, daß gezeigt wird, wie viele Probleme noch ihrer Lösung harren, so in betreff der übereinstimmenden Auffassung der Fortpflanzungsvorgänge im Tier- und Pflanzenreiche.

Im dritten Abschnitte wird die Algenzelle und ihr Inhalt behandelt; die außerordentliche Verschiedenheit, in der die Chromatophoren in den Zellen auftreten, wird durch eine große Anzahl von Abbildungen, die den Text begleiten, illustriert. Der neueren Zeit erst war eine tiefere Erkenntnis der Lebensbedingungen, besonders der Meeresalgen, vorbehalten; der Darstellung der Resultate dieser Studien ist von Oltmanns ein breiter Raum gegönnt worden. Wir unterscheiden vom Plankton die Masse der

1) Wie Prof. Buscalioni mir privatim mitteilte.

auf irgend einer Unterlage festgehefteten Pflanzen, die als Benthos zusammengefaßt wird; von den Lebensbedingungen des Benthos handeln die nächsten Abschnitte. Die Wasserbewegung z. B. übt einen großen Einfluß auf die Verteilung der Algen aus, je nachdem sie in der Littoralregion während der Ebbezeit freigelegt werden oder tieferes Wasser vorziehen, ferner die Salzunterschiede; man kann hierbei zwischen stenohalinen und euryhalinen Formen unterscheiden, je nachdem sie nur geringe oder größere Unterschiede in der Konzentration vertragen. Besonders auffallend ist die Verschiedenheit des Lichtbedürfnisses, nach dem wir auch von stenophotischen und euryphotischen Algen reden können. Der siebente Abschnitt bespricht die Reizerscheinungen und zwar zuerst die Richtungsreize, wie Phototaxis und Chemotaxis, dann die formativen Reize. So können die Vegetationsorgane durch chemische Agentien beeinflußt werden, wie z. B. die schwächere und vielfach veränderte Ausbildung der Algen der Ostsee zeigt, ferner übt besonders das Licht formative Reize aus. Die Abhängigkeit der Fortpflanzung von der Außenwelt ist neuerdings durch experimentelle Behandlung der Frage sicher erkannt worden (Klebs); viele Algen können bei gleichbleibenden Bedingungen lange leben, ohne Fortpflanzungsorgane zu erzeugen, die dann bald bei Änderung der Bedingungen und Hemmung der vegetativen Prozesse auftreten.

Eine vielumstrittene Frage ist die des Polymorphismus der Algen. Nach Oltmanns könnte man ihn definieren als unrechtmäßige Vermengung differenter Spezies. Durch Reinkulturen, die zur Erkenntnis der kleinen Algenformen unerläßlich sind, zeigt sich immer mehr, daß die Spezies genau so konstant sind wie bei den höheren Pflanzen; da der Ausdruck durch seinen früheren Gebrauch bei Vermengung verschiedener Arten einen so »üblen Beigeschmack« hat, möchte ihn Verf. ganz fallen lassen und nicht dort verwenden, wo besser Akkommodation oder Reaktion auf formative Reize am Platze wäre. In dem Abschnitte über Generationswechsel weist Verf. darauf hin, daß ein solcher bei großen Algengruppen nicht existiert, daß wir dagegen wohl bei höher entwickelten Algen (Florideen) zwischen Gametophyten und Sporophyten unterscheiden müssen, wenn auch bei einzelnen Abteilungen der Florideen die ungeschlechtliche Generation vielfach ganz reduziert ist.

In einem besonderen Abschnitte über Anpassungen sucht Verf. auch für die Algen zwischen Gestaltung und Lebensweise ursächliche Beziehungen herauszufinden. Auch bei den Algen gibt es auffallende Ähnlichkeiten der äußeren Form zwischen Gattungen und Arten, die nicht mit einander verwandt sind. Es kann an dieser Stelle nicht auf die zahlreichen Einzelheiten eingegangen werden, die Verf. zusammenstellt; die Anpassung an Faktoren der Außenwelt zeigt sich überall, so steht die häufig reiche Verzweigung der Algenbüsche, die Auflösung der Äste in »Pinsel« im Zusammenhang mit allseitiger Belichtung und allseitiger Bespülung mit dem Nährwasser; viele Algen sind zugfest ausgebildet, wie z. B. *Nereocystis*, die den »Bojentypus« repräsentiert. Der Stiel ist außerordentlich zugfest, am Grunde des zerschlitzten Laubes ist eine gigantische Schwimmblase, die das Laub bis an die Wasseroberfläche hebt. Die Pflanze lebt in starker Strömung und das Laub macht die Wasserbewegung mit wie eine an langer Trosse verankerte Boje.

Ein längerer Abschnitt ist den Epiphyten, Endophyten und Parasiten gewidmet, die vielfach interessante Anpassungen aufweisen.

Endlich sei erwähnt, daß über Hilfsmittel und Arbeitsmethoden, wie Fang und Kultur der Algen, vom Verf. kurzgefaßte Angaben gemacht werden.

Wenn im vorstehenden ein Begriff von der Reichhaltigkeit des in dem Werke verarbeiteten Materiales gegeben werden konnte, so ist der Zweck des Referates erfüllt; es ist jedenfalls ein zeitgemäßes Buch, dessen Nützlichkeit und Notwendigkeit ohne allzulange Überlegung ins Auge springt. R. Pilger.

Robinson, B. L.: The Generic Concept in the Classification of the Flowering Plants. — S.-A. »Science« N. S. XXIII. 81—92 (1906).

Dieser Vortrag über die Fassung der Gattungen behandelt anschaulich, vielseitig und mit weitem Blick ein Thema, das für die systematische Botanik ein sehr aktuelles Interesse besitzt. Robinson zeigt, wie nur eine möglichst umfassende Kenntnis des gesamten Arten-Materiales dazu befähigt, den wissenschaftlichen Maßstab über Konstanz und Wert der Gattungs-Merkmale zu gewinnen. Er leitet daraus die Autorität des Monographen her, die so lange respektiert werden müsse, bis auf gleicher oder größerer Erfahrung eine Änderung seiner Entscheidungen als notwendig erwiesen werde. Statt starrer Prinzipienreiterei empfiehlt er die Anerkennung gewisser historischer Rücksichten, die sich der Natur der Sache nach doch nicht ignorieren ließen, wenn man die Verwirrung nicht noch steigern wolle. Verf. beklagt die unreife Neigung, die Gattungs-Norm immer mehr herabzusetzen. »Time spent in this mere letting down of standards and shifting of ranks is worse than wasted«. Sehr nachdrücklich sucht er das Gefühl der Verantwortlichkeit bei denen zu schärfen, die von der geltenden Fassung einer Gattung irgendwie abzuweichen sich veranlaßt glauben. Er warnt vor der Vermengung von Nomenklatur und Klassifikation, zu der namentlich die rücksichtslose Betonung des »Type«-Prinzipes in gefährlicher Weise verleiten kann. — Robinsons Ausführungen enthalten viel Wahres in treffender Form; sie sind lesenswert für jeden Beteiligten.

L. Diels.

Dingler, H.: Über Asymmetrie in der Drüsenanordnung und Rotfärbung bei den Fiederblättchen mancher Rosen. S.-A. Mitteil. naturw. Ver. Aschaffenburg V. 1906 (12 S.).

Verf. beobachtete bei vielen Rosen von mittelstarker Drüsigkeit eine auffallende Verteilung der Subfoliardrüsen. Entweder fanden sie sich nur auf der einen Blättchenhälfte, während die gegenüberliegende vollständig drüsenlos ist, oder sie sind wenigstens auf der einen Seite viel zahlreicher. Diese Verteilung erklärt sich ökologisch durch die Lage der Blättchen während der Knospenlage: die exponierten Stellen sind die drüsenreichen. — Es liegt hier also eine Parallele zu der Behaarung der Blütenteile bei manchen Arten vor, die gleichfalls von der Ästivation bedingt ist. L. Diels.

Pampanini, R., e L. Pampaloni: Contribuzione alla conoscenza del genere *Xanthostemon* F. Muell. — S.-A. aus »Nuovo Giornal. Bot. Ital.« n. s. fasc. Ott. 1905 e Genn. 1906.

Mehrere unklare Formen und einige neue Spezies werden von R. Pampanini beschrieben, die meisten aus Neukaledonien. L. Pampaloni gibt eine Übersicht des anatomischen Baues von Blatt und Gefäßbündeln. L. Diels.

Pampanini, R., e G. Bargagli-Petrucci: Monografia della famiglia delle Stackhousiacee. — S.-A. aus »Bull. Herb. Boissier« 2me série V (1905). 54 S. pl. 10—15.

In der Gruppen-Gliederung der Gattung *Stackhousia* folgt Pampanini den früheren Autoren, doch trennt er die abweichende *S. pulvinaris* als eigene Sektion *Sclerococca* ab. Die Zahl der Arten ist (von 10 in Benthams Flora Australiensis) auf 19 gebracht. Einige dieser Zusätze beruhen auf engerer Fassung des Artbegriffes. In anderen Fällen handelt es sich um die erste Beschreibung neuer Formen; besonders interessant von diesen sind 3 aus Nord-Australien (*S. aphylla*, *S. tenuissima*, *S. virgata*). Es bestätigt sich damit, daß *Stackhousia* ein panaustralischer Typus ist.

Die Gattung *Macgregoria* beläßt Verf. bei der Familie. Auch in der Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse der *Stackhousiaceae* folgt er der vorherrschenden Ansicht, die in den Celastraceen die nächsten Verwandten sieht. Die Aufforderung Halliers, sie den Campanulaceen anzuschließen, wird zurückgewiesen.

G. Bargagli-Petrucci fügt eine anatomische Schilderung der Familie bei.

Die Tafeln enthalten Original-Photographien von mehreren der neuen Arten, eine gute Zusammenstellung der Frucht-Coccen, sowie anatomische Details. L. Diels.

Vierhapper, Fritz: Monographie der alpinen *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens. Studien über die Stammesgeschichte derselben auf Grund ihrer morphologischen Beschaffenheit und geographischen Verbreitung. — S.-Abdr. aus den Beiheften zum Bot. Centralbl. XIX. Abt. II, Heft 3, p. 385—560; mit 6 Tafeln und 2 Karten.

Die Arbeit zerfällt in zwei Hauptabschnitte, von denen die erste die vergleichende Morphologie der Vegetationsorgane und Blüten umfaßt. Den größten Raum nimmt die Beschreibung der einzelnen Formen ein. Verf. trennt auf Grund der Blütenmerkmale die Arten mit dreierlei Blüten als eigene Gattung *Trimorpha* von den echten *Erigeron*-Arten mit nur zweierlei Blüten (rein weibliche Strahlenblüten und zwitterige der Scheibe) ab; Verf. stellt sich damit auf den Standpunkt Cassinis, dessen Einteilung auch die späteren Autoren insofern annahmen, als sie *Trimorpha* und *Erigeron* als Sektionen der Gattung *Erigeron* L. betrachteten, da sie, wie Verf. meint, irrtümlicherweise Übergänge zwischen beiden annahmen.

Die Gattung *Trimorpha* teilt Verf. ein nach der Länge der Zungenblüten in zwei Sektionen: *Brachyglossae*, zu der als bekanntester Vertreter *T. acris* (L.) Vierhapp. gehört, und *Macroglossae*, die nach der Beschaffenheit der Behaarung zerfällt in Subsektion *Hirsutae*, wozu gehören *T. alpina* (L.) Vierhapp., *T. cappadocica* Vierhapp. n. sp., *T. olympica* (Schott et Kotschy) Vierhapp., *T. rhodopaea* Vierhapp. n. sp., *T. transsilvanica* Vierhapp. n. sp., *T. hungarica* Vierhapp. n. sp., *T. epirotica* Vierhapp. n. sp., *T. borealis* Vierhapp. n. sp., *T. neglecta* (A. Kern.) Vierhapp., und Subsektion *Glandulosae* mit *T. attica* (Vill.) Vierhapp., *T. kumaunensis* Vierhapp. n. sp., *T. alba* (Gaud.) Vierhapp. Außerdem wird noch eine Anzahl von Arten besprochen, deren systematische Stellung dem Verf. noch nicht völlig klar geworden ist.

Die europäischen Arten der Gattung *Erigeron* teilt Verf. ebenfalls in zwei Sektionen: Sectio *Pleiocephali* mit *E. amphibolus* Ledeb., *E. hyrcanus* Bornm. et Vierhapp. n. sp., *E. Zederbaueri* Vierhapp. n. sp., *E. polymorphus* Scop., *E. major* (Boiss.) Vierhapp., *E. himalajensis* Vierhapp.; Sectio *Monocephali* mit *E. unalaschkensis* (DC.) Vierhapp., *E. uniflorus* L., *E. danaënsis* Vierhapp. n. sp., *E. libanoticus* Vierhapp. n. sp., *E. cilicicus* Boiss., *E. argaeus* Vierhapp. n. sp., *E. hispidus* (Lagasca et Rodrig.) Vierhapp., *E. aragonensis* Vierhapp. n. sp., *E. elbursensis* Boiss. u. a.

Bei jeder Art folgt hinter der lateinischen Diagnose ein sehr genaues Verzeichnis der Synonyme, der Abbildungen, Standorte und Angaben über die Verbreitung. Die in vorliegender Arbeit als neu beschriebenen Arten sind auf fünf photographischen Tafeln abgebildet. Eine sechste Tafel enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Blütenformen, der Behaarung und Pappusstrahlen.

Ein folgendes Kapitel behandelt die Bastarde, deren 10 bisher beschrieben sind. Verf. beobachtete 2, deren Bastardnatur ihm unzweifelhaft erscheint, wogegen er bei 7 ferner aufgezählten den hybriden Ursprung nur für möglich hält.

Mit den phylogenetischen Ergebnissen der Untersuchungen beschäftigt sich der letzte Hauptabschnitt der Abhandlung. Verf. sucht die Separierung von *Conyza*, *Trimorpha* und *Erigeron* als Gattungen damit zu rechtfertigen, daß er nachweist, daß

ihnen die Bedeutung von drei phylogenetisch ungleichartigen, auf verschiedener Höhe der Stammesentwicklung stehenden Gruppen zukommt. Das älteste Stadium stellt *Conyza* dar, deren Köpfchen nur aus ☿ Blüten der Scheibe und rein ♀ zungenlosen, enger röhrigen des Randes bestehen. *Trimorpha* zeigt einen Fortschritt insofern, als die äußersten der rein ♀ Blüten sich in Zungenblüten umwandelten; dadurch kam ein Trimorphismus der Blüten zustande, dem die Gattung ihren Namen verdankt. Das höchste Stadium stellt *Erigeron* s. str. dar, insofern, als hier sämtliche ♀ Blüten in zygomorphe Zungenblüten verwandelt sind; es hat also hier eine Reduktion in der Arbeitsteilung der Blüten eines Köpfchens stattgefunden, so daß diese nur dimorphe Blüten enthalten. Verf. verwahrt sich jedoch gegen die Ableitung der Gattung *Erigeron* von *Trimorpha*; er leitet sie vielmehr von *trimorpha*-artigen Typen ab, die in der neuen Welt entstanden. Es sind die alpinen *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens, demnach neuweltlichen Ursprunges. Je ein Abschnitt behandeln die Wanderstraßen der einzelnen *Trimorpha*- und *Erigeron*-Gruppen und die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Gruppen, ihre geographische Verbreitung betreffend. Ein Schema gibt eine Übersicht über die Wanderungen der alpinen Arten, soweit sie nach der heutigen Verbreitung und den gegenseitigen Beziehungen der Rassen noch erkennbar sind. Zwei Karten unterstützen sehr wesentlich die Ausführungen des Verf. Ein kurzer Schlußabschnitt behandelt die Möglichkeiten der Formenneubildung. Den Beschluß der Arbeit bilden ein hypothetischer Stammbaum, darstellend den mutmaßlichen Entwicklungsgang der alpinen *Trimorpha*- und *Erigeron*-Arten Europas und Vorderasiens, ein analytischer Bestimmungsschlüssel und Tafel- und Karten-Erklärung. Die Nomenklatur der Arten bedarf noch einer Durchsicht, da einige der geltenden Regeln nicht zur Anwendung gelangt sind. E. Ulbrich.

Dahlstedt, H.: Arktiska och alpina arter inom formgruppen *Taraxacum ceratophorum* (Led.) DC. — S.-A. aus Ark. för Botan. V. No. 9, 44 S., 18 Taf.

12 neue Arten von *Taraxacum* werden beschrieben und sehr detailliert abgebildet; sie stammen aus arktischen und subarktischen Gebieten der nördlichen Hemisphäre, einige auch aus dem südlicheren Sibirien. L. Diels.

Weber, C. A.: Über die Entstehung der Moore. Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Bremen am 17. Juni 1905. — Zeitschr. f. angewandte Chemie XVIII. Heft 42, 1905.

Ein Moor ist ein Gelände, dessen Oberfläche eine natürliche Massenansammlung von reinem Humus darstellt. Als Mächtigkeitsgrenze werden 20 cm der Humusschicht (im entwässerten Zustande) festgesetzt. Die typische Schichtenfolge ist bei den Mooren Norddeutschlands (unter Anlehnung an ein konkretes Beispiel) von oben nach unten: 1. Jüngerer Sphagnumtorf, 2. Grenzhorizont, meist Wollgrastorf aus *Eriophorum vaginatum* mit wenigen und schlecht erhaltenen Moosresten, 3. älterer Sphagnumtorf, 4. meist Wollgrastorf aus *Eriophorum vaginatum* mit gut erhaltenen Moosresten, 5. Föhren- und Birkenwaldtorf (*Pinus silvestris* und *Betula pubescens*), 6. Bruchwaldtorf, meist aus einem *Alnetum* hervorgegangen, 7. Schilftorf (*Arundo phragmites*, *Carex acuta* etc.), 8. Muddetorf, 9. Lebermudde (Lebertorf), 10. Kalkmudde, 11. Tonmudde (Glazialton, Dryaston) mit Resten einer glazialen Tundravegetation, 12. Geschiebemergel. — Die Muddebildungen, Schicht 8—11, enthalten wesentlich Reste einer limnetischen Vegetation neben allochthon eingeschwemmten Resten von Landpflanzen.

Diese Schichtenfolge erklärt sich dadurch, daß das Moor aus einem Gewässer hervorgegangen ist und daß sich verschiedene moorbildende Pflanzenvereine während seiner Entstehung nach einander ablösten. Ihre Reihenfolge ist bedingt: erstens durch die

Änderungen des Standortes, welche die beständige Bodenerhöhung bewirkte, zweitens durch die Änderung im Nährstoffgehalte des Wassers während der Torfablagerung, und endlich durch die Veränderungen im Klima. Insbesondere ist die Sphagnumtorfbildung durch den Eintritt einer säkularen Trockenperiode unterbrochen worden, was durch den Wechsel der Vegetation in der zweiten Schicht zum Ausdruck gelangt.

Örtliche Verhältnisse können mannigfaltige Änderungen in der genannten Schichtenfolge sowie in der Ausbildung der einzelnen Schichten veranlassen. Ferner können sich außer den mit den Namen der Torfschichten kurz angedeuteten auch noch andere Pflanzenvereine durch Hinterlassung ihrer vertorften Reste an dem Aufbau der Moore beteiligen.

In morphologischer Hinsicht werden Hochmoore und Flachmoore unterschieden. Jene sind in der Mitte emporgewölbt (daher ihr Name) und im gegenwärtigen Zeitalter vor dem Eingriffe des Menschen immer mit einer Sphagnumtorfschicht bedeckt, die sich unter dem, auf dem Moore ursprünglich lebenden, Sphagnetum bildete. Die Flachmoore sind eben oder flach muldenförmig. Ihre wichtigsten Unterabteilungen sind die Übergangsmoore und die Niedermoore. Die letzteren sind aus aschen-, kalk- und stickstoffreichen Torfarten aufgebaut; der Kalkgehalt der vollkommen getrockneten Torfmasse beträgt mehr als 2%. Ihre Oberfläche ist flach muldenförmig. Die Übergangsmoore stehen zwischen den Niedermooren und den stets aschenarmen, im norddeutschen Tieflande immer weniger als 0,5% Kalk in der Trockensubstanz enthaltenden Hochmooren. Ihre Oberfläche ist in unberührtem Zustande eben oder sehr flach muldenartig.

In dem angeführten Profile gehören die Schichten 1—3 und der obere Teil der vierten Schicht zu den Hochmoorbildungen, der untere (oft genetisch abweichende) Teil der vierten, die fünfte und die oberste Lage der sechsten Schicht zu den Übergangsmoorbildungen, endlich die Schichten 6—9, mit Ausnahme der unteren Lage von 9 und der obersten von 6, zu den Niedermoorbildungen. Ref. d. Verf.

Warming, Eugen: Dansk Plantevaekst. I. Strandvegetation. Von Dr. Eug. Warming. Mit 154 Bildern. Gyldendalske Boghandel. Nordisk Forlag. Kopenhagen und Kristiania 1906. 325 S.

Der Verf. teilt im Vorwort mit, daß es eine gesamte Übersicht über Dänemarks Pflanzenwuchs und dessen Naturgeschichte noch nicht gibt. Von den verschiedenen bisher veröffentlichten Vorarbeiten hätten die meisten nicht das ökologische Gepräge, das die Gegenwart fordert. Mit der Publikation von »Strandvegetation« beginnt nun der Verf. seine Beobachtungen mitzuteilen, die seit einer Reihe von Jahren von ihm nach dieser Richtung hin gemacht worden sind. Der Verf. will durch die Wahl des Titels »Dänischer Pflanzenwuchs« ausdrücken, daß er seine Arbeit nur als einen Beitrag zur Kenntnis des Pflanzenwuchses von Dänemark ansieht, indem er meint, daß z. B. der Titel »Dänemarks Pflanzenwuchs« zu viel sagen würde, da seine Studien noch nicht zum Abschluß gekommen wären. In Wirklichkeit würde man mit solchen Arbeiten überhaupt niemals fertig.

Dem vorliegenden ersten Abschnitt von »Dansk Plantevaekst« werden die Dünenvegetation und später mehrere andere Beiträge folgen. Die schönen dem Texte beigefügten 154 Bilder sind zum allergrößten Teil vom Verf. an Ort und Stelle aufgenommene Photographien.

Inhalt: Einleitung. Dann folgende Kapitel: 1. Der Pflanzenwuchs der Klippenküste. 2. Hohe Strandufer von losem Material. 3. Großsteiniger Strand. 4. Kleinsteiniger Strand. Strandwälle. 5. Der Pflanzenwuchs des Sandstrandes. 6. Die Vegetation auf Eve (Tangerde). 7. Natur und Geschichte der Nordseeküste. 8. Sandwatten. 9. Sand-

algen. 10. *Salicornia*-Vegetation. 11. Sandmarsch. 12. Seegras-Vegetation. 13. Die Lehmmarsch der Nordseeküste. 14. Östliche Salzwiesen. 15. Strandrohrsümpfe. 16. Bakteriensümpfe. 17. Veränderungen der fertigen Strandwiese. 18. Der Boden der Marsch. Künstliche Landgewinnung. 19. Ökologie der Salzwiesen. 20. Die Eigentümlichkeiten der Salzpflanzen. 21. Die Blütenbiologie und Samenverbreitung der Strandpflanzen.

In der Einleitung sagt der Verf., daß man an den Küsten Dänemarks, die ca. 4500 km lang sind, folgende Bodenarten vorfindet: 1. felsigen Strand, 2. sandigen Strand, 3. lehmigen Strand und 4. den Tangstrand. Jede dieser einzelnen Bodenarten zeichnet sich durch einen charakteristischen Pflanzenwuchs aus, worüber dann der Verf. in den einzelnen Kapiteln sehr ausführlich und sehr interessant berichtet.

Beim Pflanzenwuchs der Klippenküste (Kap. 1) unterscheidet der Verf. zwei Formationen: den Pflanzenwuchs der Granitfelsen und den Pflanzenwuchs der Kalkgesteinsarten.

Die nordwestliche, nördliche und nordöstliche Küste von Bornholm wird hauptsächlich aus Granit gebildet. Nach der Beschaffenheit desselben ist die Form der Küste dort sehr verschieden. An einigen Stellen haben wir hier steile Felsen mit senkrechten Wänden, die nur wenige und steile Spalten aufweisen; andere Felspartien sind wiederum durch zahlreiche und große Spalten in sehr unregelmäßig zerrissene Gruppen geteilt oder sind stark verwittert. Dieses hat große Bedeutung für den Charakter des Pflanzenwuchses. Als ein anderes Moment, das für den Pflanzenwuchs Bedeutung hat, ist der Abstand vom Meer anzusehen.

Der Verf. behandelt nun sehr eingehend den Pflanzenwuchs der felsigen Küste von Bornholm. An letzterer lassen sich, vom Meeresspiegel an nach oben gerechnet, mehrere streng von einander sich unterscheidende, horizontal laufende, mehr oder weniger breite Gürtel beobachten, je nachdem eine Pflanzenspezies in einer bestimmten Entfernung vom Meere in einer Zone besonders dominierend auftritt. Ganz unten nahe dem Meere zieht sich an den Felsen ein schwarzfarbiger Gürtel hin, der in der Hauptsache durch die Küstenflechte *Verrucaria maura* gebildet wird. Die Breite des Maura-Gürtels hängt von der Höhe ab, bis zu der die Brandung hinaufreicht. So hoch wie diese geht! auch *V. maura* hinauf. Die Breite dieses Gürtels schwankt zwischen 30 cm und 10 m und mehr. *V. maura* vermehrt sich nach den neuesten Untersuchungen von Galløe vermutlich nur durch Sporen.

Der nun folgende Gürtel ist rötlichgelb; es wird diese Farbe durch verschiedene andere Flechten hervorgerufen, unter denen namentlich *Placodium murale* zu erwähnen ist. Der Verf. bezeichnet deshalb diesen Gürtel als *Placodium*-Gürtel. Die hier wachsenden Flechten vertragen schon größere Trockenheit und scheinen nicht in so hohem Grade vom Bespritzen des Meerwassers abhängig zu sein wie *V. maura.* Zugleich mit *Placodium murale* tritt in diesem Gürtel auch die messinggelbe Wandflechte *Xanthoria parietina* auf. Der darauf nach oben folgende Gürtel, der nach einer dort besonders in Menge auftretenden Strauchflechte, *Ramalina scopulorum*, vom Verf. als Ramalina-Gürtel benannt ist, zeigt schon eine mehr bunte Mischung. Die Wirkung des Salzwassers ist hier vielleicht beinahe schon ganz verschwindend. Hier findet man viele verschiedene Flechten, sowohl Laub- als auch Strauchflechten, und auch eine größere Anzahl Blütenpflanzen fassen hier Wurzel auf den Felsen. *Ramalina scopulorum* ist ausgeprägt photophil und bildet oft den obersten Gürtel in der Vegetation der Felswand, der Sonne und dem austrocknenden Winde ausgesetzt.

Auf einigen Stellen der Felsküste Bornholms ist außerdem noch eine etwas abweichende Form von Strandvegetation anzutreffen und zwar auf recht verwittertem Granit, der schon viele Unebenheiten und Vertiefungen zeigt. Hier dominiert *Grimmia maritima*, und viele Blütenpflanzen schließen sich an. In den untersten Gürteln finden

wir diese zerstreut in Spalten und kleinen Vertiefungen wachsend und sind es echte Vertreter der Salzflora.

Die Vegetation der Felsküste geht dann allmählich in diejenige des Inlandes über.

Der Verf. zeigt an der Hand einiger Beispiele, daß Pflanzen, die an Süßwasser und an Inlandsklima gebunden sind, unter besonders günstigen Bedingungen sich dicht am Meer sehr üppig entwickeln können. Trotz der großen Nähe des Meeres fand der Verf. keine Spur von Einwirkung des Salzwassers, obgleich das im Erdboden sich vorfindende Wasser mitunter salzhaltig sein muß.

Bei der Behandlung der Vegetation der Kalksteinklippen bemerkt der Verf., daß die steilen Klippenwände hier in der Regel keinen Pflanzenwuchs zeigen. Die Masse der Kreidefelsen hängt eben einerseits zu sehr zusammen und besitzt keine Spalten, in denen Gefäßpflanzen Wurzeln fassen können, andererseits verwittern die Kreidefelsen viel zu leicht, namentlich infolge von Frost, so daß Moose, Algen und Flechten hier keinen ständigen Aufenthaltsort finden. Während die senkrechten Klippenwände auf Moen gewiß mit keiner einzigen Blütenpflanze bedeckt sind, hat sich am Fuße der Klippen auf den vielen Abhängen oder schrägen Flächen, die vielfach den Winkel zwischen den Klippen und dem Strand ausfüllen, ein reicherer Pflanzenwuchs entwickelt. Außer Algen sind hier auch viele Moose anzutreffen. Letztere sind jedoch nach dem Verf. nicht an die Nähe des Meeres gebunden, der kalkführende Boden gibt eben hier den Ausschlag. Auch von Gefäßpflanzen gibt es hier eine ganze Reihe, in großen Mengen ist die sonst seltene *Scabiosa Columbaria* vertreten. Auf den Halden finden wir auch verschiedene Sträucher, z. B. solche von Weiden und *Hippophaës rhamnoides*. Die Pflanzenvegetation der Kreidehalden wird oft durch Felsstürze und Sturmfluten zerstört. Eine Humusdecke kann sich also auf dem Boden nicht bilden. Es ist hier daher immer eine junge Vegetation anzutreffen.

In Kap. 2 geht Verf. dann näher auf den Pflanzenwuchs der von lockerem Material gebildeten hohen Strandufer ein. Auf lehmigen Strandufern, die etwas Ruhe bekommen haben, bildet sich nach und nach ein zahlreicher Pflanzenwuchs. Zuerst stellt sich oft *Tussilago Farfara* ein. Häufig findet man auf jungen Strandabhängen eine merkwürdige Mischung von Wald- und Strandpflanzen; es kann dies als ein Zeugnis für eine junge Vegetation auf neuem Erdboden angesehen werden. Von den älteren ganz bewachsenen Ufern sind einige mit Gras bedeckt, andere mit Gestrüpp oder Wald. Sie gehören also zu verschiedenen Formationen. Der Pflanzenwuchs auf Uferstrecken mit sandigem Boden ist derselbe wie auf trocknen Sandfeldern. Auch das Gestrüpp, das die Ufer oft bekleidet, ist floristisch recht verschieden und beherbergt vielfach interessante und seltene Arten. Von Moosarten, die in Dänemark nur in der Umgegend des Strandes gefunden werden, sind nach Jensen zu erwähnen: *Catharinea tenella*, *Bryum fallax*, *B. purpurascens* var. *scagensis* und andere *Bryum*-Arten, *Pottia Heimii*, *Mollia littoralis*, *Weissia phyllantha*, *Zygodon Stirtoni*, *Grimmia maritima*.

Der großsteinige Strand an der Küste Dänemarks (Kap. 3) weist nach dem Verf. kurzgefaßt folgende Formationen auf: 1. Die halophile Flechtenvegetation, die an Steine gebunden ist und sich je nach dem Abstand vom Meere in Gürteln (Gesellschaften) entwickelt; und zwischen den Steinen, wenn diese genügend Platz offen lassen, entweder 2. eine Sandstrand- oder Tangstrandformation. Wo die Steine dagegen gehäuf auf einander liegen, bildet sich ein Pflanzenwuchs, der seine Wurzeln im Boden unter den Steinen hat. Doch bekommt hier der Pflanzenwuchs ein sehr unordentliches und regelloses Gepräge, indem Arten von sehr verschiedenen Formationen sich zwischen einander mischen. Diese bilden dann nicht eine selbständige Vereinigung, sondern ein untergeordnetes Glied der halophilen Flechtenformation.

Kap. 4. Kleinsteiniger Strand. Strandwälle. Der Pflanzenwuchs auf den Strandwällen ist verschieden je nach dem Alter und der Höhe und je nachdem sich

Sand oder Humus zwischen den Steinen gesammelt hat. Die ganz jungen Strandwälle sind sehr pflanzenarm oder sogar pflanzenleer. Die älteren und besonders die höheren können dagegen von einem Pflanzenwuchs bedeckt sein, der sich demjenigen des Sandbodens, des Dünengestrüpps oder der Heide nähert. Der Pflanzenwuchs auf jungen Strandwällen ist in bezug auf Flora und Lebensformen recht konstant. Die meisten Arten sind einjährig (der Erdboden hat keine Ruhe). Die Salzflora tritt hier in den Vordergrund. Dagegen verhält sich der Strandwall, der zur Ruhe gekommen ist, ganz anders. Der recht zahlreiche, mehr oder weniger zufällig zusammengesetzte Pflanzenwuchs auf alten, hohen Strandwällen paßt nach dem Verf. im großen und ganzen für trocknen und warmen Boden.

Die salzholden Blütenpflanzen, die nahe dem Meere wachsen und den Bau der Salzbodenpflanzen haben, teilt der Verf. bezüglich der Lebensformen ein in a) einmal blühende, die am häufigsten vertreten sind, b) bodenstete mehrjährige Pflanzen, welche Gruppe am nächst zahlreichsten ist, c) unterirdisch wandernde Pflanzen, d) Sträucher oder Halbsträucher, die die Fähigkeit besitzen, unterirdisch zu wachsen. Bezüglich der oberirdischen Vegetationsorgane muß hier die Merkwürdigkeit hervorgehoben werden, daß viele Arten sich horizontal über die Steine ausbreiten. Dies bezieht sich besonders auf die beiden besonderen Charakterpflanzen des Steinstrandes, die seltener auf anderem Boden wachsen und beide mit kräftigen Pfahlwurzeln ausgestattet sind: *Beta maritima* und *Mertensia maritima*.

Der Pflanzenwuchs des Sandstrandes (Kap. 5) ordnet sich je nach dem Abstand vom Meer mehr oder weniger deutlich in Gürteln, die parallel mit der Küste laufen. Der Verf. unterscheidet hier folgende gürtelweise geordnete Formationen: 1. Sandalgenformation, 2. Formation der salzholden Blütenpflanzen mit zwei Gürteln (Chenopodiaceen-Gürtel und Cakile-Gürtel), 3. Formation der maritimen Blütenpflanzen, eine Mischung von Salzboden- und Sandbodenpflanzen, die mehrere Assoziationen hat, 4. Formation des Sandfeldes. Vergleichen wir die vom Verf. aufgezählten Lebensformen von 2 und 3 mit einander, so fällt auf, daß die Formation der halophilen Blütenpflanzen ungefähr dreimal so viel einjährige wie mehrjährige Arten besitzt, die Formation der maritimen Blütenpflanzen dagegen ca. zweimal so viel mehrjährige als einjährige Arten aufweist. Die letztgenannte Formation könnte man daher wohl als mehrjährige Sand-Strandpflanzenformation bezeichnen. Doch wäre diese Bezeichnung nicht glücklich gewählt, da man erinnern muß, daß dieser Gürtel viele andere Arten besitzt, die auf den betreffenden Stellen tonangebend sind, namentlich *Psamma* und *Elymus*, und diese Arten sind weit überwiegend Inlandspflanzen, besonders Sandfeldpflanzen. Der Salzgehalt von *Psamma* und *Elymus* ist nach dem Verf. sicher etwas nebensächliches, da diese Pflanzen auch als Psammophyten xerophil ausgebildet sind. Man findet beide Pflanzen auch in weiter Entfernung von der Küste, wenn nur trockener und unbewachsener Sand vorhanden ist. Der Einfluß des Salzwassers hört schon nach sehr kurzem Abstand vom Meere auf. Die eigentlichen Dünenpflanzen vertragen nach dem Verf. das Salzwasser vorzüglich, obgleich sie vorwiegend Trockenbodenpflanzen sind.

Bei dem Sandstrand fällt auf, daß der Pflanzenwuchs sehr offen ist. Die Pflanzen stehen sehr zerstreut und es ist der Boden zwischen ihnen, der dem Platz seinen Farbenton gibt. Keine Arten dominieren über andere, keine sind abhängig von den anderen oder müssen mit ihnen um den Platz kämpfen. Daß nicht Nahrungsmangel der Grund für das zerstreute Wachstum auf den Strandwällen und auf dem Sandstrand ist, kann man daraus sehen, daß die eigentlichen Strandpflanzen oft sehr groß und reich verzweigt sind. Der Verf. führt das zerstreute Wachstum auf die Unruhigkeit des Bodens, namentlich auf den Wellenschlag während des Hochwassers zurück. In sehr geringerem Grade könnte auch der Wind die Schuld tragen. Schon bei Besprechung der Vegetation auf den Strandwällen und auf dem steinigen Strand wurde erwähnt,

daß viele Arten ihre Stengel und Blätter horizontal über den Boden hinlegen. Dieselbe Eigentümlichkeit wird auch auf dem reinen Sandstrand angetroffen.

Im Kap. 6 bespricht der Verf. die Vegetation auf Eve (Tangerde, Seegrasbänke). Die Oberfläche mehrerer kleiner dänischer Inseln besteht aus Tangerde. Auf diesem eigentümlichen Boden entwickelt sich bald ein eigentümlicher Pflanzenwuchs. Am meisten sind dort die Arten der Familie der Chenopodiaceen vertreten, die sich wohl nirgends so wohl fühlen wie hier. Die ganze Vegetation macht hier den Eindruck von Zufall und Mangel an Gleichförmigkeit in bezug auf die Lebensformen. Die ältere Vegetation kann als eine Übergangsform zu einer abgeschlossenen Formation angesehen werden, die der Strandwiese am nächsten steht.

Der Verf. geht dann im Kap. 7 näher auf die Natur und Geschichte der Nordseeküste ein. Es interessiert hier besonders die Besprechung der unterseeischen Moore. Auf vielen Stellen um die dänischen Inseln herum hat man in größerer oder geringerer Tiefe unter der Wasserfläche auf dem Meeresboden Moore und Baumreste gefunden. Die Marsch ruht sehr oft auf Mooren. Nach dem Verf. wird das Sinken des Marschlandes sehr oft durch ein Zusammendrücken der unter demselben liegenden Moore verursacht. Die jüngsten unter der Marsch liegenden unterseeischen Moore sind sicher postglazial. Hier findet man Espen, Birken, Kiefern und Eichen; sie müssen namentlich aus Dänemarks Festlandszeit stammen und bis zur Steinaltersenkung reichen.

Das Pflanzenleben auf den Sandwatten (Kap. 8) ist sehr unbedeutend. Bis wir zum Salicornia-Gürtel gelangen, gibt es keine Blütenpflanzen und kaum andere Algen als Diatomeen. Von größeren Tieren finden wir auf den Watten namentlich Sandwürmer (Arenicola marina) und zwar auf denjenigen Stellen, die nur kurze Zeit am Tage vom Wasser entblößt sind. Dagegen bevorzugt der hier millionenweise sich aufhaltende Schlickkrebs (Corophium grossipes) die nahe dem Lande gelegenen, mehr ruhigen Plätze. Auf dem Corophium-Gürtel treten schon Sandalgen auf.

Bei der Sandalgenformation (Kap. 9) unterscheidet der Verf. verschiedene Vereine, die er in zwei Gruppen sammelt: a) die Grünalgen mit mindestens 2 Vereinen und b) die Blaugrünalgen. Hieran schließt sich zum mindesten noch eine dritte Gruppe, nämlich die der Schwefeleisenbakterien.

Im Kap. 10 bespricht der Verf. die Salicornia-Vegetation. *Salicornia herbacea* ist die erste Blütenpflanze, die sich auf Sandalgenboden einfindet. Sie will freien Standort und Licht und wasser- und salzhaltigen Boden haben. *Salicornia* bildet den äußersten Gürtel der salzholden Blütenpflanzenformation und kann dieser Gürtel sehr breit sein und unter Umständen keine anderen Blütenpflanzen aufweisen. Der Wuchs von *Salicornia* ist teils aufrecht, teils niederliegend. Nach dem Verf. findet bei dieser Pflanze unzweifelhaft Selbstbestäubung statt.

Kap. 11. Die Sandmarsch. Die wertvollsten Strandwiesen sind die eigentlichen Marschwiesen mit Lehmboden. Von diesen gibt es Übergänge zu Wiesen, deren Boden aus Sand besteht, den der Pflanzenwuchs oben mit einer mehr oder weniger dünnen, moorartigen Decke versehen hat. Solche Wiesen nennt der Verf. Sandmarschen. Bei der Bildung der Strandwiesen spielen die Pflanzen immer eine Rolle und bei der Sandmarsch sind es die sandfangenden Gräser der Formation der salzholden Blütenpflanzen, die den Grund legen. Gewöhnlich geht die Entwicklung so vor sich, daß diese Gräser den Sand fangen und binden, den der Wind oder der Strom hinführt, indem die Pflanzen durch die hingetriebenen Sandmassen hindurch wachsen und neuen Sand fangen. So wird der Boden fortwährend erhöht und wächst das Land zugleich auch in horizontaler Richtung. Später ist der Boden auch für andere Pflanzenarten geeignet und zuletzt entsteht oben auf dem Sandboden ein Grasfeld mit dichter Pflanzendecke. Entweder sind es Sandbänke, Sandwatten oder Corophium-Watten, auf denen diese Ent-

wicklung vor sich geht. Die Gräser, die bei der Sandbindung hauptsächlich in Betracht kommen, sind: *Triticum junceum*, *Glyceria maritima* und *Agrostis alba* f. *stolonifera*.

Bei der Besprechung der Seegrasvegetation (Kap. 12) erwähnt der Verf., daß *Zostera marina* sehr gewöhnlich an Dänemarks Küsten ist, sich in Norwegen bis zu den Lofoten vorfindet und weit hinein in die Ostsee geht (bis in die finnische Bucht). Verf. sagt, daß die Achsen bei *Zostera marina* zuletzt von Blütenständen begrenzt sind und die Wurzelstöcke außer dem allerniedrigsten Blatt an jedem Trieb keine Niederblätter besitzen. Seine Resultate weichen in diesen und in einigen anderen Punkten von denen Englers und Raunkiaers ab. *Zostera nana*, eine kleine, mehr schmalblättrige Art, ist auf mehr flachen Stellen an der Küste, wo das Wasser nur 20—50 cm tief ist, anzutreffen. Die *Ruppia*-Arten sind auf lehmigen oder schlammigen Böden an den dänischen Küsten verbreitet und man findet oft auf den Wurzeln derselben kleine, weiße Kugeln oder abgerundete Knollen, die selten die Größe einer Erbse erreichen und von einem parasitischen Pilz, *Tetramyxa parasitica*, herrühren. Die Wasserpflanzen der Seegrasvegetation haben hier das gemeinschaftlich, daß sie mehrjährig sind und entweder horizontale Wurzelstöcke besitzen (*Zostera*, *Ruppia*, *Potamogeton*), oder auf dem Meeresboden hinkriechende Stengel, die auf demselben Wurzel fassen (*Zaunichellia*, *Myriophyllum*, *Batrachium*). In der Seegrasvegetation finden sich oft Einmischungen von Algen, deren Anwesenheit auf feste, auf dem Meeresboden befindliche Gegenstände (Steine oder Muscheln) zurückzuführen ist.

Kap. 13. Die Lehmmarsch an der Nordseeküste. Um die Bildung einer reichen Lehmmarsch durch Hilfe des Pflanzenwuchses klar zu legen, nimmt der Verf. die großen, schlammigen Schlickwatten bei Nordby auf Fanö vorzugsweise zum Ausgangspunkt für seine Ausführungen. Die Seegrasformation wird auf den Watten bei Nordby durch eine *Zostera*-Vegetation gebildet. Die Entstehung von Land wird dadurch begünstigt, daß die Vertreter dieser Vegetation während der Flutzeit eine größere und längere Ruhe im Wasser auf den Watten hervorrufen als außerhalb derselben. Dadurch können Schlickteile auf dem Boden abgelagert werden, und während der Ebbezeit halten vermutlich die Algen diese am Boden fest. Die Strandsumpfvegetation wird auf vielen Watten an der Nordsee in der Hauptsache durch *Salicornia herbacea* gebildet. Sobald die Watten bei gewöhnlicher Ebbe 3 Stunden sich trocken halten, soll nach Reventlow diese Art sich einfinden, wenn die Bedingungen sonst günstig sind. Die *Salicornia*-Vegetation kann als ausgezeichneter Schlickfänger angesehen werden. Indem diese Vegetation den Boden ständig erhöht, geht es hier auch, wie anderweitig in der Pflanzenwelt, sie bereitet sich selbst den Untergang, da der Boden nach und nach für andere Pflanzen geeignet gemacht wird (z. B. *Glyceria maritima* und *Aster Tripolium*). Der Marschgürtel ist die dritte Formation, die hier zur Entwicklung kommt. Derselbe weicht von dem Salicornia-Gürtel dadurch ab, daß er andere Lebensformen aufweist (namentlich mehrjährige Pflanzen von verschiedenen Lebensformen). Es ist eine Landvegetation, deren Arten sich wieder mehr oder weniger deutlich gürtelweise nach der Höhe über dem Meere ordnen. Der erste Gürtel ist a) der Andelgürtel (*Glyceria maritima*). Mit diesem beginnt eigentlich erst die Wiesenbildung und die Bildung eines dichtgeschlossenen, ökonomisch nützlichen Pflanzenwachstums. Bald finden sich dann auch andere Arten ein. Nach dem Lande zu ist eine schwache Bodensteigung und hierdurch werden Veränderungen im Pflanzenwuchs hervorgerufen und es bildet sich als zweiter Gürtel b) der Binsengürtel. *Glyceria maritima* wird seltener und verschwindet zuletzt und *Juncus Gerardi* dominiert gewöhnlich. Fleckweise werden auch *Agrostis alba* f. *stolonifera* und andere Arten allgemein und treten dann besonders hervor. Wir haben hier einen höheren Gürtel von Strandwiese, der demjenigen der Sandmarsch entspricht. *Juncus Gerardi* und *Agrostis alba* f. *stolonifera* sind Arten, die leicht Pflanzenvereine bilden, weil sie eine ausgeprägte vegetative Wanderungsfähigkeit besitzen. Mit letzt-

genanntem Gürtel ist eigentlich die Wiesenbildung zu Ende. Wenn der Erdboden mehr sandig wird, welches gewiß durch Zuführung von Flugsand auf die Marsch vor sich geht, geht die Vegetation langsam in diejenige eines gewöhnlichen Sandfeldes über.

Kap. 14. Die östlichen Salzwiesen. Die vielen Salzwiesen, die am Kattegat und an der Ostsee oder an den Küsten des Limfjords gefunden werden und die bisweilen sich ein Stück längs der Wasserläufe erstrecken und an der Elbe, Weser und anderen Flüssen Flutmarsch genannt werden, sind in floristischer und ökologischer Hinsicht nur wenig verschieden von den besprochenen typischen Marschwiesen an der Nordsee. Die tonangebenden Arten sind hier dieselben, doch ist die Entstehung dieser Wiesen eine andere, auch muß der Erdboden an vielen Stellen verschieden sein. Der Verf. führt nun einige Beispiele von Gürtelbildungen vor. Am kleinen Belt sah Verf. eine Strandwiese, auf welcher folgende Pflanzenvereine sich entwickelt hatten: 1. Seetang. Zum Teil liegt derselbe im Wasser und ist durch Algen und Bakterien bunt gefleckt, 2. ein Salicornia-Gürtel. Hier sind *Salicornia*, *Spergularia salina* und *Suaeda maritima* sparsam vertreten. 3. Ein Gürtel von *Glyceria maritima*, der zugleich mit wenig *Spergularia salina* und *Aster* gemischt eine reine Einfassung bildet. Die *Glyceria*-Wiese entsteht. 4. Eine Binsenwiese mit *Plantago maritima*, *Glaux* und *Triglochin maritimum*. 5. ein Schwingelfeld.

Die Verhältnisse an den östlichen Küsten zu verstehen, ist oft schwer, weil die Gürtel oft übermäßig schmal sind. Dazu kommt noch die andere Schwierigkeit, daß das Wasser hier süßer ist und mehrere Süßwasserarten zugleich auf den eigentlichen Strandwiesen auftreten. Auch an vielen Stellen der östlichen Küsten können gleichsam wie an der Nordseeküste die Strandwiesen in Sandfelder übergehen. Am Skivefjord kommt auch eine Vermischung der Strandwiesen mit Heidepflanzen vor. Auffallend ist, daß auf den östlichen Salzwiesen *Glyceria maritima* eine unbedeutende Rolle spielt. Es scheint, daß hier dieses Gras durch *Agrostis alba* ersetzt ist, vermutlich in Übereinstimmung mit der geringeren Salzmenge im Wasser. Der Verf. gibt dann eine zusammengefaßte Übersicht über die Flora der Strandwiesen. Zwischen Sandmarsch und Lehmmarsch ist gewiß kaum ein durchgreifender floristischer Unterschied. Zu erwähnen ist hier hauptsächlich, daß dieselben Arten bei beiden nicht eine gleich große Rolle spielen. Die floristischen Verschiedenheiten, die vorzukommen scheinen, hängen nach dem Verf. gewiß hauptsächlich mit der Einwanderungsgeschichte der Arten zusammen.

Im Kap. 15 bespricht der Verf. die Strand-Rohrsümpfe. An allen dänischen Küsten findet man Rohrsümpfe, die von *Scirpus Tabernaemontani*, *S. maritimus* und *Phragmites communis* gebildet werden. Oft tritt jede dieser Arten in reinen Gesellschaften auf, die sich weit ausstrecken können, bisweilen aber in Gesellschaft mit den anderen beiden Arten und mehr gemischt. Diese Arten können einen so starken Salzgehalt vertragen, wie ihn das Wasser der Nordsee aufweist (3%). Die Flora der Rohrsümpfe ist arm. Außer genannten 3 Arten sind unter anderen zu nennen: *Juncus maritimus*, *Aster Tripolium*, *Agrostis alba*, *Triglochin maritimum*, *Suaeda maritima*, Arten von *Atriplex* und *Samolus Valerandi*.

Wir kommen nun zu den Bakteriensümpfen (Kap. 16), welchen Namen der Verf. allen den mit Schlamm und faulenden Pflanzenteilen, namentlich Seetang, ausgefüllten ruhigen Winkeln in den Fjorden und in den Gräben und Löchern der Strandwiesen, wo eine Bakterienvegetation sich entwickelt hat, gab. Die rote Farbe, die in den dänischen Bakteriensümpfen vorherrscht, wird durch Purpur-Schwefelbakterien hervorgerufen, die weiße Farbe durch Fadenbakterien, die grünliche hauptsächlich durch Blaugrünalgen.

Der Verf. spricht nun im 17. Kap. über die Veränderungen der fertigen Strandwiese. Die Erhöhungen auf den salzigen Wiesen werden oft durch Flugsand gebildet. Auf diesen Erhöhungen entwickelt sich nun eine ganz andere Vegetation als

auf der Wiese. Auf einer Stelle, die ca. 2 m höher lag als die Wiese, wurden von dem Verf., von unten angerechnet, z. B. folgende Gürtel gefunden: 1. Binsenwiese (*Juncus Gerardi*), 2. *Alopecurus geniculatus*, *Festuca rubra* und *Poa annua*, 3. *Bromus mollis*, *Trifolium arvense*, *Rumex acetosella* und mehrere andere, 4. ein sehr in die Augen fallender Gürtel von *Armeria vulgaris*, *Alectorolophus major*, *Sedum acre*, *Cerastium semidecandrum*, 5. *Elymus* und *Festuca ovina*. Je höher das Niveau, desto mehr Trockenbodengürtel. Bei allen Salzwiesen macht sich auch ein anderer Entwicklungsgang geltend, indem der schon gebildete Wiesenboden wieder zerstört wird. Auf den gefährdeten Stellen geht nun ein ununterbrochener Kampf zwischen dem Meer und den Pflanzen vor sich. Das Meer ist bestrebt, das Land niederzureißen, die Pflanzen wollen die Erde zurückhalten und neues Land bilden. Auf vielen Stellen zeigen die in Menge aufgehäuften ausgewaschenen Wurzeln und Wurzelstöcke oder ganze losgerissene und ausgewaschene Pflanzen, daß der Pflanzenwuchs unterlegen ist. Dagegen liegen auf anderen Stellen die Ausläufer von *Glyceria maritima* hin über dem Erdboden zwischen den Haufen und versuchen das Land zurückzuerobern. Der Verf. spricht in diesem Kapitel dann noch über die Priele (Wasserrinnen außen auf den Watten und auch auf den Marschwiesen, die ins Meer münden) und über die auf den Wiesen entstehenden Löcher. Auch hier schildert er in anschaulicher Weise das Bestreben der Pflanzen, Land zu gewinnen.

Über den Boden der Marsch und über künstliche Landgewinnung hören wir im 18. Kap. Leider muß ich mich kurz fassen und nur erwähnen, daß nach dem Verf. das Wasser auf der eingedeichten Marsch mit der Zeit süß wird. Es ist ja auch in Wirklichkeit ununterbrochen vielleicht Jahrhunderte hindurch durch das Regenwasser eine Auswaschung des alten Kleibodens vor sich gegangen, so daß das Salz zuletzt entfernt ist. Diese Auswaschung in Verbindung mit dem Umstande, daß das Meer nie mehr über die Marsch hingeht, hat hier total die Vegetation verändert. Es ist das perennierende Grasfeld, so wie wir es auf gutem Boden des Diluviums antreffen, das sich hier entwickelt hat. Physiognomisch ist jedoch die eingedeichte Marsch weit verschieden von unsern gewöhnlichen Süßwasserwiesen. Das Gras ist dicht und nährstoffreich, aber nicht so dicht und namentlich nicht so hoch wie auf den Süßwasserwiesen. Man trifft dort nicht die hohen, breitblättrigen *Avena*-Arten, nicht *Lychnis flos cuculi* und viele andere Pflanzen.

Im 19. Kap. geht der Verf. zur Ökologie der Salzwiesen über. Das Verhalten zwischen den verschiedenen Lebensformen ist folgendes. Von den 65 Pflanzenarten, die man in der Hauptsache hier zu berücksichtigen hat, sind:

1. Halbsträucher	2	oder	3,1 %
2. Einjährige und zweijährige Pflanzen	30	»	46,2 %
3. Mehrjährige, bodenstete Pflanzen mit oberirdischen Verjüngungstrieben	20	»	30,8 %
4. Mehrjährige, oberirdisch wandernde Pflanzen .	5	»	7,6 %
5. Unterirdisch wandernde Stauden.	7	»	10,8 %
6. Wandernde Stauden mit Wurzelschößlingen .	1	»	1,5 %

Daß Bäume und Sträucher fehlen, ist nach dem Verf. wohl auf den Mangel an Ruhe auf den Strandwiesen zurückzuführen. Der Wind scheint nicht die wichtigste Rolle hierbei zu spielen, wie manche meinen, sondern das Meer, das oft über die Strandwiesen geht. Die ein- und zweijährigen Pflanzen findet man namentlich auf den niedrigsten Stellen nahe dem Meere. Als Ursache hiervon ist die Unruhe, die hier herrscht, anzusehen. Hierdurch wird der offene Boden hervorgerufen, wo diese Pflanzen sich entwickeln können. Daß die bodensteten mehrjährigen Pflanzen hier so zahlreich sind, muß man wohl damit in Verbindung bringen, daß der Boden (ausgenommen derjenige der jungen Sandmarsch) so fest ist, und aus demselben Grunde treten die mehr-

jährigen, unterirdisch wandernden Pflanzen so stark zurück. Knollen und Zwiebeln fehlen ganz. Dies ist wohl auf den Umstand zurückzuführen, daß das Pflanzenleben auf den Strandwiesen keine Ruhezeit und besonders keine Trockenperiode hat. Mehrjährige, oberirdisch wandernde Pflanzen sind dem Anschein nach sehr arm an Zahl. Berücksichtigt man aber, daß diese Lebensform im ganzen nicht sehr zahlreich ist, sind es vielleicht doch nicht so wenige und hierzu muß noch bemerkt werden, daß von diesen wenigen Arten die beiden Gräser mit einer großen Menge von Individuen auftreten und namentlich *Glyceria maritima* eine so große Rolle spielt. Die Anwesenheit dieser Lebensform muß man vermutlich damit in Verbindung bringen, daß der Boden feucht ist, welches die Wurzelbildung an den Trieben fördert.

Der Verf. äußert sich in diesem Kapitel des weiteren über die Physiognomie und die Blattformen der Salzwiese. Was letztere anbelangt, so sind die Assimilationsorgane bis auf wenige Ausnahmen bei den Marschpflanzen stark reduziert. Am weitesten geht *Salicornia*, die blattlos ist. Außerdem sind hier die Blätter bei den zweikeimblättrigen Pflanzen mehr oder weniger dick und saftreich und bei den meisten ganz ohne Zähne oder andere Einschnitte. Wenn der Pflanzenwuchs auf den Salzwiesen niemals die ansehnliche Höhe erreicht, wie derjenige auf den Süßwasserwiesen, so liegt es teils daran, daß die Pflanzen an und für sich niedrig sind, teils daran, daß so viele hier als niederliegende oder Rosettenpflanzen auftreten. Wir begegnen hier demselben Phänomen, auf das der Verf. schon früher hingewiesen hat, daß Arten, die an anderen Stellen aufrecht wachsen, hier niederliegend anzutreffen sind. Auf dem lehmigen Strand oder auf Strandwiesen kann man dieses Phänomen unter anderem bei verschiedenen *Atriplex*-Arten und *Suaeda maritima* finden. Daß man oft aufrecht wachsende und niederliegende Exemplare derselben Art bei einander und bisweilen sogar zwischen einander wachsend antrifft, sucht der Verf. auf das verschiedene Wärmeverhältnis und Feuchtigkeitsverhältnis im Erdboden auf den verschiedenen Stellen zurückzuführen. Was die anderen Eigentümlichkeiten der Blütenpflanzen des Salzbodens angeht (Blatttypen, Sukkulenz usw.), so muß man diese nach dem Verf. unzweifelhaft mit den natürlichen Verhältnissen, die am Strande herrschen, in Verbindung bringen. Namentlich ist zu berücksichtigen, daß die Pflanzen einem starken Licht, das in der Regel den ganzen Tag währt, ausgesetzt sind, da die Strandpflanzenvereine in der Regel nicht im Schatten liegen, zweitens kann der Wind ungehindert über die Flächen fahren und drittens ist der Erdboden mehr oder weniger salzhaltig. Diese Faktoren müssen alle darauf hinwirken, einen Trockenheitscharakter hervorzubringen, der im Bau des Blattes ausgedrückt ist, nicht allein der Arten der Strandwiese, sondern auch der Strandpflanzen im ganzen.

Die Eigentümlichkeiten der Salzpflanzen werden im 20. Kap. besprochen. Nach dem Verf. kann man die Salzpflanzenarten, die die Strandvegetation Dänemarks aufzuweisen hat, namentlich in folgende Gruppen einteilen: 1. Obligate Strandpflanzen, 2. Strandpflanzen, die auch weiter ins Land hineingehen, 3. fakultative Strandpflanzen, d. h. Inlandspflanzen, die am Strande in bezug auf ihren Bau sich dem salzigen Boden anpassen, 4. Inlandspflanzen, dazwischen namentlich Sandpflanzen (Dünenpflanzen), die unverändert am Strande leben können. Obligate Salzbodenpflanzen nennt der Verf. diejenigen Arten, die im wilden Zustand ausschließlich am Strande wachsen oder doch nur äußerst selten fern von diesem vorkommen. Streng genommen ist allerdings kein Halophyt obligat, denn alle können gewiß auf salzarmem oder salzfreiem Boden wachsen, wenn sie auch nicht ihr typisches Aussehen behalten. Von Strandpflanzen, die auch im Binnenlande auf vermutlich salzfreiem Boden anzutreffen sind, sind *Erythraea littoralis* und *E. pulchella* zu nennen, für welche Arten der Feuchtigkeitsgrad des Bodens wichtiger zu sein scheint, als der Salzgehalt desselben. Verf. zählt dann diejenigen Pflanzen auf, deren Vorkommen man wohl als besonders charakteristisch für den Salzboden Dänemarks ansehen kann, obgleich er meint, daß es seine großen Schwierigkeiten

hätte, eine durchaus obligate Gruppe von Strandpflanzen aufzustellen. In bezug auf die oben unter 4 genannte Gruppe, d. h. Inlandspflanzen, die unverändert am Strande leben können, bemerkt Verf., daß ein großer Teil von diesen Sandbodenpflanzen sind, die gelegentlich auf den Strand hinaus gehen und hier wachsen können, weil eine so große ökologische Ähnlichkeit zwischen Psammophyten und Halophyten besteht. Der Verf. meint, daß, wenn der Begriff »Salzpflanze« ökologisch bestimmt werden soll, man wohl sagen muß, daß es eine Pflanze ist, die eine größere Menge von Salz in der Erde vertragen kann als andere Pflanzen. Eine Eigenschaft, die am meisten bei den zweikeimblättrigen Salzpflanzen auffällt, ist die Sukkulenz der Blätter und Stengel. Mit der Sukkulenz folgen natürlich auch anatomische Abweichungen von dem typischen Bau der Inlandpflanzen. Im allgemeinen kann man sagen, daß der Fleischreichtum dadurch hervorgerufen wird, daß die Zellen größer geworden sind und die Schichten im Blattfleisch zahlreicher, aber im übrigen ist auch ein Teil Unterschied im innern Bau vorhanden. Die Monokotyledonen zeigen hier nicht so große Veränderungen oder sie sind nicht so leicht nachzuweisen. Auch Isolateralität wird durch das Salz hervorgerufen und zeigt sich darin, daß sich auf beiden Blattseiten Palisadengewebe entwickelt. In erster Linie ist jedoch für die Isolateralität das Licht verantwortlich zu machen, Die Strandpflanzen sind den größten Teil des Tages dem Licht ausgesetzt und ist dies gewiß die wesentlichste Ursache dafür, daß die jungen Blätter derselben mehr oder weniger nach oben gerichtet stehen. Da die Blätter infolgedessen von allen Seiten eine starke Beleuchtung erfahren, wird der Bau isolateral.

Wir kommen nun zum letzten Kapitel, dem 21., das von der Blütenbiologie und der Samenverbreitung der Strandpflanzen handelt.

Der Verf. betont, daß es keineswegs leicht ist, mit Sicherheit auf eine ursächliche Verbindung zwischen Blütenbiologie und der umgebenden Natur hinzudeuten. Er beruft sich hier in der Hauptsache auf die Abhandlungen von Behrens, Verhoeff und Knuth. Bei den eigentlichen Salzpflanzen überwiegt die Windbestäubung. Der Verf. meint, wenn man einen Grund für dieses große Übergewicht der Windbestäuber suchen will, so wäre derselbe darin zu finden, daß Familien, wie Gramineen und Chenopodiaceen, die durchgehends Wind- und Selbstbestäuber sind, hier infolge gewisser physischer Gründe so vorherrschend sind. Es wäre ein falscher Schluß, wenn man sagen wollte: es weht immer an der Nordseeküste, darum sind die Blüten vornehmlich der Windbestäubung angepaßt. Bezüglich der Wanderungsmittel der Strandpflanzen liegen nach dem Verf. noch wenige Beobachtungen vor. Viele Samen von Strandpflanzen scheinen für den Wassertransport eingerichtet zu sein. Verf. erwähnt, daß z. B. *Honckenya* bisweilen in Gürteln wächst, die mehrere hundert Meter lang, aber nur wenige Meter breit sind, und führt diese Erscheinung auf eine durch das Meer besorgte Aussaat zurück. Auch *Atriplex* und *Cakile* kann man in langen Linien wachsen sehen, die parallel mit der Küste laufen. Die Aussaat am Strande durch die Hilfe des Wassers geschieht nach dem Verf. in vielen Fällen durch losgerissene Stengelstücke.

Es wäre zu wünschen, daß dieses bedeutsame Werk bald allen deutschen Interessenten durch eine Übersetzung zugänglich gemacht würde. H. Klitzing.

Cajander, A. K.: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. II. Die Alluvionen des Onega-Tales. — Acta Soc. Scient. Fenn. XXXIII. Nr. 6. Helsingfors 1905. 4⁰. 55 S., 2 Taf.

Verf. gibt in ähnlicher Weise, wie er die Lena-Alluvionen behandelt hatte (vergl. Englers Bot. Jahrb. XXXIII. [1903] Literaturbericht S. 15—18), die Resultate seiner Aufzeichnungen an der Onega.

Die Einleitung orientiert über die klimatologischen und allgemein geographischen Verhältnisse des Gebietes. Der spezielle Teil bespricht im einzelnen die Grasflur-Assoziationen des unteren Onega-Tales. Sie werden nach edaphischen Momenten geschieden. Auf reinem Sandboden folgen sich vom Flußufer binnenwärts zonenartig gelagerte Bestände, die durch folgende Arten ihr Gepräge erhalten: **Equisetum fluviatile*, *Heleocharis palustris*, **Carex acuta*, **Phalaris arundinacea*, *Triticum repens*, **Schenodorum inerme*, *Heracleum sibiricum*, *Tanacetum vulgare*, *Rumex acetosa*, *Euphorbia esula*, **Galium boreale*. Häufig jedoch sind nur die mit * ausgezeichneten Assoziationen. — Der gemischte Sand- und Lehmboden zeigt Bestände von *Sium latifolium*, *Equisetum fluviatile*, *Carex acuta*, *Thalictrum flavum*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Veronica longifolia*, *Ulmaria pentapetala*, *Valeriana officinalis*, **Inula salicina*, *Thalictrum simplex*, **Th. kemensis*, **Archangelica officinalis*. »Die meisten derselben findet man in kleinen Mulden, an den Tümpelufern usw. nahe vom Flusse; nur die letzten Glieder, vor allen die Thalictreta kemensis bedecken bedeutendere Areale«. Diese Thalictreten gehören zu den wichtigsten Wiesenarten des ganzen Onega-Tales, überhaupt des westlichen Nord-Rußlands. »Die Landesstraße geht oft mehrere Kilometer lange Strecken durch eitel Thalictreta kemensis«. — Die Serie des Lehmbodens enthält Zonen des **Equisetum fluviatile*, **Carex acuta*, *Scirpus silvaticus*, *Calamagrostis phragmitoides*, **Aera caespitosa*, *Phragmites communis*, **Ulmaria pentapetala*, **Veratrum album* und *Ranunculus acris*. — Saliner Boden fand sich nur an einer Stelle. Dort dominierte *Triglochin maritima*. — Zur Serie des Humusbodens gehören die Bestände am Hinterrande des Alluvialgebietes, sowie die Wiesengürtel an den Ufern der Tümpel innerhalb des Lehmgebietes. Auf lehmigem Untergrund liegt eine Humusschicht, die an feuchteren Stellen aus Equisetum- und Cyperaceen-Torf besteht, an trockenen Plätzen mehr mullartig beschaffen ist. Die Assoziationen sind charakterisiert durch **Equisetum fluviatile*, *Carex acuta*, *C. caespitosa*, *C. ampullacea*, *Aera caespitosa*, *Chrysanthemum leucanthemum*. — Karte II erläutert gut die Assoziationsfolge.

L. Diels.

Kraus, Gr.: Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens. VI. Über den Nanismus unserer Wellenkalkpflanzen. — S.-A. aus Verh. Phys.-med. Ges. Würzburg. N. F. XXXVIII. Würzburg (A. Stuber) 1906. 32 S., 1 Taf.

Die eigentümliche Flora des Würzburger Kalkgebietes, die Verf. früher zu anemometrischen Studien benutzt hatte (s. Bd. XXXVII. Literaturbericht S. 20), bietet ein sehr ausgeprägtes Beispiel allgemeiner Verzwergung auf den Wellenkalkplateaus.

»Ungefähr die Hälfte der Pflanzen, die überhaupt den Wellenkalk bewohnen (nur 110) kommen auf das freie Plateau und sind für gewöhnlich verzwergt.« Ihr Zusammenleben wurde durch die Quadratmethode (1 qm) analysiert und statistisch festgelegt. Dabei ergab sich u. a. die erwähnenswerte Tatsache, daß schon auf kleinstem Raum ein »nur teilweise besetzter Boden (mit ‚offenen' Beständen) ebenso reich sein kann als ein vollbesetzter (mit ‚geschlossenen' Beständen).«

Der Grad der Verzwergung wird an interessanten Tabellen ziffernmäßig dargestellt und durch Vergleich mit normalen Daten übersichtlich erläutert. Er beträgt mitunter $1/5$, ja bis $1/10$ der Normalgröße. Gewöhnlich verzwergen auf weite Strecken sämtliche Pflanzen, doch gibt es merkwürdige Ausnahmen (z. B. die *Stipa*-Arten). Im Gegensatz zu der epigäischen Reduktion erreicht das Wurzelsystem der verzwergten Pflanzen oft bedeutende Entfaltung.

Bei Kultur unter gewöhnlichen Bedingungen weicht der Nanismus sofort dem normalen Wuchse, oft schon am Individuum, sicher bei den Sämlings-Nachkommen. Die Zwerge sind also individuelle Anpassungen. Sie werden hervorgerufen durch die extreme

Trockenheit des Bodens: die Dürftigkeit der Krume, die Durchlässigkeit des Untergrundes. Verstärkend noch wirken Wind und freie Besonnung. Beseitigung dieser Bedingungen läßt den Nanismus sofort verschwinden. Abweiden durch Tiere ruft im Gebiet nirgends Verzwergung hervor, sondern schafft nur Verkrüppelung. Keinesfalls dürfen die Zwerge für fest gewordene Formen gehalten werden, wozu die Terminologie den Floristen mitunter verleiten könnte. (Das läßt sich wohl nicht auf alle Vorkommnisse des Nanismus übertragen. Ref.)

Drei angefügte Tabellen geben lehrreiche Daten über die Anzahl der Arten auf einem Quadratmeter Plateauboden, über die Anzahl der Stöcke ebenda und über die Größe der Zwerge an 12 verschiedenen Standorten, sowie die Blattgrößen von Zwerg- und Krüppelsträuchern, mit normalen verglichen. Ein Anhang bringt das Verzeichnis der gewöhnlichen Plateaupflanzen und Erörterung ihrer ökologischen Eigenschaften.

L. Diels.

Dingler, H.: *Vicia Orobus* DC. auf der Weikertswiese im Spessart. — S.-A. Mitt. naturwiss. Ver. Aschaffenburg V. 1906, 13 S.

Verf. beschreibt das Vorkommen von *Vicia Orobus* DC. an den Standorten im Spessart. Er schildert die Gesamtverbreitung dieser atlantischen Art und erörtert die Entstehung der merkwürdigen, vom Hauptareal so weit getrennten Exklave im Spessart. Für Relikte eines früher ausgedehnteren Wohngebietes möchte er sie nicht halten. Eine Übertragung der Pflanze aus Frankreich ist nicht ausgeschlossen, da das betreffende Gebiet des Spessarts zum Teil durch französische Glasarbeiter (im 17. Jahrhundert) besiedelt wurde; doch bedürfen diese Beziehungen noch näheren Studiums. Wahrscheinlicher kann vorläufig nach Ansicht des Verf. die Verfrachtung durch Vögel aus dem südwestlichen Norwegen gelten. Denn gerade zur Fruchtzeit der Pflanze ziehen mehrere nordische Vögel zur Überwinterung nach Süden und werden regelmäßig im Spessart gesehen.

L. Diels.

Goldschmidt, M.: Die Flora des Rhöngebirges. V. — S.-A. aus den Verh. der phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XXXVIII. (1906). — 20 S. 8°. *ℳ* —.80.

Verf. bringt einige Nachträge zu dem I.—IV. Teile seiner »Flora des Rhöngebirges«, die in der Allg. Bot. Zeitschrift 1900 No. 12 ff. und in der Verh. des phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg N. F. Band XXXIV, XXXV und XXXVII erschienen sind und die Fortsetzung der Arbeit, welche die Platanaceen und von den Rosaceen die *Spiraeoideae* und *Rosoideae* umfaßt.

E. Ulbrich.

Schulze, Erwin: Index Thalianus. — S.-A. aus der »Zeitschrift für Naturwissenschaften« Bd. 77. Stuttgart (E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung) 1905. 72 p. 8°.

Die Arbeit beginnt mit einer kurzen Lebensgeschichte Johannes Thals (1542—1583), des Verfassers der ersten Harzflora, die 1588 zusammen mit zwei Werken von Camerarius unter dem Titel »Sylva Hercynia«, sive catalogus plantarum sponte nascentium in montibus, et locis vicinis Hercyniae, quae respicit Saxoniam, conscriptus singulari studio a Joanne Thalio medico northusano. Nunc primum in lucem edita. Francofurti ad Moenum, 1588« (4°. 134 S.) erschien. Den Hauptteil der Arbeit bilden die 30 Seiten umfassende Plantarum Thalianarum enumeratio et determinatio, welche in 2 Kolonnen die Namen der Thalschen Pflanzen und ihre Bestimmung enthält, ferner der 32 Seiten umfassende Plantarum Thalianarum conspectus systematicus, eine systematische Aufzählung der Pflanzen der »Sylva Hercyniae«. Den Beschluß bildet ein Index generum.

E. Ulbrich.

Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs.

Heft II. **Johann Nevole**: Vegetationsverhältnisse des Ötscher- und Dürrensteingebietes in Niederösterreich. 45 S. mit 7 Abb. und 1 Karte in Farbendruck. *M* 4.20.

Heft III. **L. Favarger und Karl Rechinger**: Vegetationsverhältnisse von Aussee in Obersteiermark. 35 S. mit 3 Abb. und 1 Karte in Farbendruck.

Vorliegende Arbeiten bringen zwei weitere Beiträge zu dem dankenswerten Unternehmen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, die pflanzengeographischen Verhältnisse der gesamten österreichischen Monarchie in kleinen, für sich abgeschlossenen Sektionen aufzunehmen und dieselben dann später zu einer großen pflanzengeographischen Karte zusammenzustellen. Während die erste Publikation dieses umfangreichen Werkes, von Eberwein und A. v. Hayek verfaßt, die Vegetationsverhältnisse von Schladming in Obersteiermark betraf, werden in diesen folgenden das Ötscher- und Dürrensteingebiet an der Grenze von Steiermark und Niederösterreich und das Gebiet von Aussee in Obersteiermark behandelt. Beide Arbeiten sind im wesentlichen nach denselben Grundsätzen ausgeführt. An eine kurze Einleitung, in welcher ein Überblick über die oro- und hydrographischen, sowie geologischen Verhältnisse der besprochenen Gebiete gegeben wird, schließt sich die Schilderung der einzelnen Vegetationsformen, die in der Reihenfolge der verschiedenen Höhenregionen besprochen werden. In der ersten Arbeit von Nevole werden zunächst vier große Regionen unterschieden, die der Buche als unterste, dann die der Fichte, daneben die der Föhre und als oberste die des Krummholzes; in letzterer werden dann weiter die Formationen der Bergföhre von denen der Bergerle und der Alpenmatten getrennt. In der zweiten Arbeit werden in etwas abweichender, indes übersichtlicherer Weise zwei große Unterabteilungen aufgestellt, in denen die subalpine und die alpine Region behandelt werden; in ersterer wird unterschieden der subalpine Mischwald. die subalpinen Wiesen und daneben auch noch die Vegetation der Seen, in letzterer die Krummholzregion, die Formation der Alpenmatten, die Fels- und Geröllfloren und außerdem noch, weil für das behandelte Gebiet von ziemlicher Bedeutung, die Formation der Kalkflechten. Überall werden auf Grund eingehender Betrachtungen nicht nur die wichtigsten Charakterpflanzen, sondern fast alle Bestandteile der Vegetation bis herab zu den Flechten angegeben. Zum Schluß werden dann noch ziemlich ausführlich die floristischen Beziehungen zu den angrenzenden Gebieten besprochen und die pflanzengeographisch besonders interessanten Eigentümlichkeiten der behandelten Gebiete erörtert.

Eine sehr wertvolle Bereicherung erfahren beide Arbeiten durch die beigegebenen Karten, denen die österreichische Generalstabskarte zu Grunde liegt und auf denen die einzelnen unterschiedenen Formationen durch Farben mit möglichster Genauigkeit wiedergegeben sind.

K. Krause.

Béguinot, A., e G. B. Traverso: Ricerche intorno alle »arboricole« della Flora Italiana. — S.-A. aus Nuov. Giorn. Bot. Ital. n. s. XII, 4, Ottob. 1905, 97 S.

Diese fleißige Arbeit behandelt die »Arboricolen« der italienischen Flora, also das, was man bei uns als »Überpflanzen« bezeichnet hat. Der allgemeine Teil prüft Wirtspflanzen und Arboricolen nach ihrem biologischen Wesen, namentlich nach ihren Verbreitungsmitteln. Der eingehende Spezialkatalog der Beobachtungen enthält 315 Nummern (S. 9—39): Die italienische Arboricolen-Flora ist also reicher als alle bisher untersuchten. Soweit man heute schon urteilen kann, zeigt der Arboricolismus seine größte Entwicklung

in der lombardischen Ebene, vermutlich wegen ihres feuchten Klimas, und nimmt nach Süden zu ab. Wie schon die einschlägigen Beobachtungen in Mittel-Europa gezeigt haben, sind gewisse Bäume dem Arboricolismus besonders förderlich — in Italien *Salix*, *Morus* und *Phoenix* —, weil ihre (natürlichen oder künstlichen) Wuchseigentümlichkeiten günstiges Substrat liefern. Die Verbreitungsmittel der Pflanzen spielen nach der Ansicht des Verfassers keine große Rolle für das Phänomen; vielmehr beruht es auf der Tätigkeit des Menschen, auf den Überschwemmungen und dem Zufall: daher gehören die meisten Arboricolen zur Kategorie der Ruderalpflanzen. Spezielle ökologische Anpassungen haben die Arboricolen nicht entwickelt. Sie könnten also höchstens den fakultativen Epiphyten zugerechnet werden, unter denen sie eine besonders mangelhaft ausgeprägte Klasse bilden. L. Diels.

Béguinot, A.: La vegetazione delle Isole Ponziane e Napoletane. S.-A. — Annali di Botanica del Prof. R. Pirotta III. fasc. 3⁰. Roma 1905, p. 181—453, mit Karte (Taf. VIII).

Die sehr eingehende Arbeit besteht aus einem Specieskatalog (S. 302—453) und einem allgemeinen Abschnitt (S. 181—301). Beide sind mit anerkennenswerter Vielseitigkeit behandelt und liefern interessantes Material für eine große Zahl von pflanzengeographischen Fragen. So z. B. zur Beurteilung edaphischer Faktoren. Die untersuchten Inseln (Ponza, Gavi, Zannone, Palmarola, Ventotène, S. Stefano, Ischia, Procida, Vivara, Nisida, Capri) bestehen größtenteils aus kieselreichem Eruptivmaterial, nur Capri bildet vorwiegend ein Kalkmassiv. Der Gegensatz der beiden Gesteine äußert sich sehr deutlich in der Flora. Durch seinen Kalkboden gewinnt Capri einen sehr bedeutenden Zuwachs von Arten, die den anderen Inseln fehlen, und hat mit etwa 719 Arten um 150 Species weniger als das fast viermal größere Ischia; namentlich ist es reich an östlichen Species.

Die Vegetation ist nach ihren Assoziationen, Zonen und Formationen geschildert, die Flora in ihre verschiedenen Elemente anfgelöst, diese wieder nach dem Wesen der Areale gruppiert. Für alle diese Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Erwähnt sei, daß sich die Beziehungen zum Westen (Sardinien—Corsika) als geringfügig herausstellen. Endemismen fehlen den Inseln so gut wie ganz; selbst Capri besitzt nur eine Art, *Asperula tomentosa* Ten., die auf dem Festlande nicht vorkommt; aber auch diese ist ein wenig ausgeprägter Typus und steht zu *A. cynanchica* in naher Beziehung.

Bei der Erörterung der geschichtlichen Entwicklung dieser Inselfloren verlangt Verfasser für die Tyrrhenis-Hypothese gewisse Einschränkungen; tiefer greifende Wirkungen der Glacial-Periode hält er in dem Gebiete für kaum nachweisbar. L. Diels.

Briquet, John: Spicilegium corsicum ou Catalogue des plantes récoltées en Corse du 19 mai au 16 juin 1904, par M. Emile Burnat. 78 p. 8⁰. — Extrait de l'Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques de Genève IX, année 1905. Genf (Imprimerie Romet) 31. Dec. 1905.

Die botanischen Ergebnisse einer Reise, welche Verfasser zusammen mit den Herren E. Burnat und Fr. Cavillier im Mai und Juni 1904 unternahm, sind in der vorliegenden Arbeit niedergelegt. Als neu für Corsika werden in dem Pflanzenverzeichnisse, das 687 Nummern mit genauen Angaben über Standorts- und Bodenverhältnisse, Blüte- und Fruchtzeit umfaßt, 14 Arten und 14 Varietäten aufgezählt: *Aspidium pallidum* Link, *A. Filix mas* Sw. var. *crenatum* Milde, *A. affine* Aschers., *A. subintegrum* Milde, *Aira capillaris* Host var. *ambigua* Aschers., *Poa annua* L. var. *supina* Reichb., *P. nemoralis* L. var. *glaucantha* Reichb., *P. silvicola* Guss., *P. minuta* L. var. *latifolia*

Coss., *Festuca arundinacea* Schreb., *Bromus erectus* Huds., *B. mollis* L. var. *microstachys* Douv.-Jouv., *Brachypodium pinnatum* Beauv. var. *rupestre* Reichb., *Carex muricata* L. var. *Pairaei* Kneuck., *C. elongata* L., *Quercus lanuginosa* Thuill., *Rosa Pouzini* Tratt., *Trifolium Lagopus* Pourr., *Vincetoxicum nigrum* R. Br., *Mentha Pulegium* L. var. *tomentella* Briq., *Plantago lanceolata* L. var. *sphaerostachya* Wimm. et Grab., *Filago spathulata* Presl. var. *prostrata* Boiss., *Sonchus glaucescens* Jord., *Saxifraga pedemontana* All. var. *genuina* Briq., *Hieracium sclerotrichum* Arv.-Touv., *H. Garidelianum* A.-T. et Gaut., *H. Flahaultianum* A.-T. et Gaut., *H. subalpinum* A.-T.

Außerdem werden folgende Varietäten und Formen als neu beschrieben: *Alnus Alnobetula* Hart. var. *Foucaudii* Briquet, *Cerastium stenopetalum* Fenzl var. *polyadenum* Briquet und *obligadenum* Briquet, *Silene laeta* A. Br. subvar. *elatior* Briquet, *Ranunculus geraniifolius* Pourr. var. *aurimontanus* Briquet, *Stenophragma Thalianum* Celak. var. *Burnatii* Briquet, *Veronica verna* L. var. *Revelieri* Briquet, *Orobanche rigens* Wallr. var. *nigricans* G. Beck, *Galium vernum* Scop. var. *hirsutissimum* Briqu., *Tyrimnus leucographus* (L.) Cass. var. *Cavillieri* Briquet. E. Ulbrich.

Cavara, F.: »Gussonea«, giardino alpino sull' Etna. — S.-A. Nuov. Giorn. bot. ital. n. s. XII. (1905), 35 S.

Interessanter Bericht über Kulturergebnisse in einem Berggarten am Ätna bei 1800 m ü. M. Er ist erst vor zwei Jahren angelegt, nachdem ein Versuch bei 1400 m ein Jahr früher zu Mißerfolgen geführt hatte. L. Diels.

Moniteur du Jardin botanique de Tiflis. Livr. 1 (1905), 36 S.

Dies neue Organ will Beiträge zur Flora Kaukasiens, Notizen über Kulturen im Botanischen Garten zu Tiflis, auch sonstige botanische Artikel bringen. Die russisch geschriebenen Abhandlungen werden stets von kurzen Zusammenfassungen in Französisch oder Deutsch begleitet sein.

Das erste Heft enthält floristische Beiträge und Beschreibung zweier neuer *Campanula*, bzw. einer neuen *Fritillaria* von A. Fomine. Die Auffindung von *Pompholyx sapida* Corda berichtet Speschneff. Eine interessante Notiz von A. Rolloff behandelt die erfolgreiche Kultur von *Haloxylon Ammodendron* im Tifliser Garten. L. Diels.

Fedtschenko, Olga, und Boris Fedtschenko: Conspectus Florae Turkestanicae. Übersicht sämtlicher bis jetzt für den Russischen Turkestan als wildwachsend angewiesenen Pflanzenarten. — S.-A. aus Beihefte zum Botan. Centralblatt XIX. II (Heft 2), p. 293—342.

Diese Fortsetzung der bekannten Aufzählung behandelt die Cruciferen. 307 Species werden angeführt. L. Diels.

Komarov, V. L.: Flora Manshuriae. Vol. III. part 1. — Petropoli 1905, 334 S., 3 Taf. (in russischer Sprache).

Dieses verdienstvolle Werk, dessen erste Hälfte in Bot. Jahrb. Band XXXII Literaturber. S. 19 angezeigt wurde, beginnt im dritten Bande mit den Rhamnaceen und reicht bis zu den Borraginaceen. Manches Neue enthält die Bearbeitung von *Epilobium*; sie zeigt wiederum, wie notwendig eine kritische Revision der ostasiatischen Epilobien wäre. L. Diels.

Forbes, F. B., and W. B. Hemsley: An Enumeration of all the Plants known from China Proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu Archipelago, and the Island of Hongkong. — In »Journ. Linn. Soc. Bot.« XXXVI. No. 255, 255, p. 457—686.

Mit dieser Lieferung kommt Forbes' und Hemsleys rühmlich bekannter Index Florae Sinensis zum Abschluß. Das erste Heft war 1886 erschienen. Die vielen Ergänzungen, welche während seines zwanzigjährigen Erscheinens die botanische Erforschung zur Kenntnis der Flora Chinas geliefert hat, sind (bis zum Jahre 1903) durch einen Anhang berücksichtigt worden, in welchem Namen und Publikationsort verzeichnet sind. Außerdem ist die Benutzbarkeit des ganzen Werkes durch ein Generalregister wesentlich erhöht worden. Ein kurzes Begleitwort von Sir W. Thiselton-Dyer geht auf die Entstehungsgeschichte des Werkes ein. Darin findet sich beiläufig eine statistische Notiz, die von dem Fortschritt der floristischen Erforschung Chinas gerade während der Publikation des Index treffendes Zeugnis ablegt. »1875 hatte Mr. Hemsley eine Liste der chinesischen Pflanzen des Kew Herbariums für Mr. Forbes angefertigt. Sie enthielt (mit Einschluß der Farne) 3064 Arten. Die vorliegende Enumeration enthält 8271, von denen 4320 außerhalb des chinesischen Reiches nicht bekannt sind. Doch muß die mäßigste Schätzung die gesamte Flora auf mindestens 12 000 Arten veranschlagen«. L. Diels.

Transeau, E. N.: Forest Centers of Eastern America. — S.-A. Americ. Naturalist XXXIX (1905) 875—889.

Stellt man die Areale der Waldbäume des atlantischen Nordamerika kartographisch dar, so ergeben sich »Zentren«, Gebiete stärkster Anhäufung von Elementen. Es sind vier zu unterscheiden: das Coniferengebiet des Nordostens (Schwerpunkt im St. Lawrence-Becken), das Gebiet des Sommerwaldes (Schwerpunkt im Unter-Ohio-Becken und dem Piedmont-Plateau), das Coniferengebiet des Südostens (Schwerpunkt an der Süd-Atlantic- und Golfküste) und das insulare Tropengebiet (Schwerpunkt in West-Indien). Diese Zentren haben große pflanzengeographische Bedeutung, denn ihre Formationen stehen in genetischen Beziehungen zu einander und ersetzen sich nach edaphischen und physiographischen Bedingungen. In den Mittelgebieten zwischen den Zentren wird die Stufenfolge von Vergesellschaftungen hergestellt, welche aus angrenzenden Zentren herstammen.

Diese »Zentren« fallen annähernd zusammen mit gewissen klimatologischen Arealen, welche man beim Vergleich der Niederschlagsmenge mit der Epavorationsgröße erhält. In diesem Verhältnis, meint Verfasser, finden ja gleichzeitig Temperatur, relative Feuchtigkeit, Windstärke und Regenfall — also vier für das Pflanzenleben höchst wichtige Faktoren —, ihren Ausdruck, so daß seine Feststellung für pflanzengeographische Zwecke sehr notwendig erscheint. L. Diels.

Transeau, E. N.: On the geographic Distribution and ecological Relations of the Bog Plant Societies of North America. — S.-A. Botan. Gazette XXXVI (1903) 401—420.

—— The Bogs and Bog Flora of the Huron River Valley. — S.-A. Botan. Gazette XL (1905) 351—375, 418—448 und XLI (1906) 17—42.

Transeaus beide Untersuchungen fördern die spezielle Pflanzengeographie Nord-Amerikas und beschäftigen sich auch mit allgemeinen Problemen der Moorvegetation.

Die Hochmoore Nord-Amerikas sind am besten entwickelt in einer etwa von Lake Winnipeg durch den nördlichen Teil des großen Seengebietes bei Ost-Canada und Neubraunschweig reichenden »optimum region of dispersal«. Innerhalb dieses Gebietes sind ihre Elemente am meisten verbreitet und am kräftigsten entfaltet. Jenseits dieser Grenzen nehmen sie ab, zunächst die baumartigen, zuletzt die krautigen Vertreter. Die Hochmoore sind verwandt mit den Nadelwaldungen, welch letztere in formationsgenetischer Hinsicht als Endstadium einer Stufenfolge zu betrachten sind. Dagegen bestehen zwischen Hochmooren und Laubwäldern keine solchen Beziehungen.

Das Untersuchungsgebiet des Verfassers, das System des Huron River, liegt schon außerhalb jener Optimalzone im Süden. Es ist eine Quartärlandschaft, die physiographisch in eigentliches Moränegebiet, in »clay-morainic area« und in Alluviumgebiet (»lake plain«) zerfällt.

Das Alluvialgebiet (am Erie-See) trägt reichen Laubwald mit *Fagus silvatica*, *Quercus rubra*, *Ulmus americana*, *Platanus occidentalis*, *Acer saccharinum*, *Tilia americana*, *Fraxinus americana*, *Gleditschia triacanthos*, *Liriodendron*, *Gymnocladus*, *Cercis*, *Asimina*, *Celtis occidentalis*. Das Moor erscheint als Flachmoor (»swamp«).

Im »clay morainic area« tritt bedeutende Verarmung ein. Es herrschen *Quercus rubra*, *Q. velutina*, *Q. macrocarpa*, *Hicoria ovata*, *H. glabra*, *Acer rubrum*, *Ulmus americana*.

Die Moränenlandschaft zeigt fast nichts mehr von jenem mesophytischen Misch-Walde. *Quercus coccinea*, *Q. macrocarpa*, *Q. velutina*, *Q. alba* ergeben sich als die wesentlichen Waldbäume. Seen und Hochmoore nebst Tamarack Swamps sind sehr zahlreich.

Genaue Einzelstudien zeigen, daß die Hochmoore in Ohio, Indiana und Süd-Michigan gegenüber den Flachmooren nicht edaphisch bedingt sind. Vielmehr erscheinen sie als Relikte aus der Postglazialzeit, auf Gelände, das noch ungestört geblieben ist. Sie befinden sich in der Defensive; die Flachmoore dagegen sind als die normale Hygrophyten-Vegetation der heutigen Klimabedingungen zu betrachten. Das Verhältnis ist gerade umgekehrt wie in Ost-Kanada, das der Optimalzone der Hochmoore angehört.

In allgemeiner Hinsicht verdienen experimentelle Befunde des Verfassers Beachtung, welche die edaphischen Bedürfnisse und den Xerophytismus der Moorpflanzen betreffen. Er fand *Sphagnum* in kalkreichem Wasser vorzüglich gedeihen; und er stellte fest, daß die Acidität des Moorwassers die Struktur seiner Versuchspflanzen nicht beeinflußte. Auch die Temperatur des Bodens scheint ihm für die Moorxerophyten in Süd-Michigan belanglos; weiter nördlich allerdings gewännen sie zweifellos größere Bedeutung. Die mangelhafte Durchlüftung des Bodens hält er für einen gleichfalls wirksamen Faktor bei der Entstehung des Xerophytismus der Moore. L. Diels.

Clements, E. S.: The Relation of Leaf Structure to physical Factors. — S.-A. Transact. Amer. Microscop. Soc. 1905, 102 S.

Die Abhandlung schildert den anatomischen Bau des Blattes bei zahlreichen Pflanzen von Colorado. Sie ist nach den Anforderungen der Clementsschen »Research Methods« gearbeitet und enthält eine Unmenge von speziellen Daten über die untersuchten Strukturen und die exogenen Faktoren. Die schließlichen Resultate bestätigen allbekannte Beziehungen. Der Gegensatz hygrophytischer und xerophytischer Chlorenchymzellen wird mit den Lichtbedürfnissen der Chloroplasten in Verbindung gebracht: »Die Spannung der Zellen, die (bei Hygro- bzw. Ombrophyten) durch die seitliche Anordnung der Chloroplasten veranlaßt, verlängert die horizontale Achse der Zellen auf Kosten der vertikalen und läßt trichterige, kugelige oder abgeplattete Zellen entstehen«; umgekehrt bei Xerophyten. L. Diels.

Harshberger, J. W.: The Plant Formations on the Bermuda Islands. — S.-A. Proceed. Acad. Nat. Scienc. of Philadelphia. Oct. 1905, 695—700.

Kurze Schilderung der Formationen der Bermuda-Inseln. Die meisten sind natürlich litoral. Daneben besteht die »Cedar Forest Formation« (*Juniperus bermudiana* und *Sabal Blackburniana*) und »Limestone Sinks Forest Formation«, welche sich in geschützten Senkungen entwickelt und die meisten westindischen Typen der Flora enthält.

L. Diels.

Merrill, E. D.: New or noteworthy Philippine Plants. IV.
— Notes on Cuming's Philippine Plants in the Herbarium of the Bureau of Government Laboratories.
Hackel, E., Notes on Philippine Gramineae.
Ridley, H. N., Scitamineae Philippinenses.
Clarke, C. B., Philippine Acanthaceae.
Bureau of Government Laboratories. Publ. No. 35. Manila Decemb. 1905 (Issued 17. January 1906).

Aus den Mitteilungen dieses meist Diagnosen neuer Arten enthaltenden Heftes ist folgendes hervorzuheben. Bestimmungsschlüssel der philippinischen Arten werden gegeben von *Talauma* (Magnol., S. 7), *Pittosporum* (S. 16), *Saurauia* (Dillen., S. 41), *Cordia* (Borrag., S. 60). Mehrere Gattungen, die man bisher von den Philippinen noch nicht kannte, sind jetzt dort nachgewiesen, so: *Forrestia* (Commel.), *Endospermum* (Euphorb.), *Acer* (*philippinum* Merrill mit dem malesischen *A. niveum* Bl. verwandt), *Pellacalyx* (Rhizophor.), *Fraxinus* (*philippinensis* Merrill, mit *F. retusa* Champ. von Hongkong verwandt). L. Diels.

Freer, P. C.: The Philippine Journal of Science. Coeditors R. P. Strong, H. D. Mc Caskey. Published by the Bureau of Science of the Government of the Philippine Islands. Manila 1906. Vol I. No. 1.

Das aus dem Bureau of Government Laboratories und dem Bureau of Mines verschmolzene Bureau of Science of the Government of the Philippine Islands will in diesem Organe die Resultate seiner Arbeiten publizieren, welche sich auf das Gebiet der gesamten Naturwissenschaften, namentlich ihrer angewandten Seite, erstrecken. Außerdem soll das Journal auch Beiträge privater Forscher aufnehmen, welche auf den Philippinen oder in den benachbarten Ländern des fernen Ostens einschlägige Arbeiten ausführen. Es hofft so einen Sammelpunkt zu bilden für die vielseitigen Interessen an Landwirtschaft, Bergbau and Hygiene in den Tropenländern.

Das vorliegende Heft enthält außer der Einführung des Direktors Freer und zwei medizinischen Beiträgen zwei Aufsätze über die Kokos:

E. B. Copeland, On the water relations of the Coconut Palm, *Cocos nucifera* (p. 6—57).
H. S. Walker, The Coconut and its Relation to the Production of Coconut Oil (p. 58—82).

Weitere Beiträge über die Kokospalme stehen in Aussicht.

Außerdem wird mitgeteilt, daß Abhandlungen über systematische Botanik, mit Diagnosen neuer Arten, Notizen über Synonymik usw. von Zeit zu Zeit als Supplemente zu dem Jurnal erscheinen sollen, in Form und Größe wie das Journal selbst, aber mit besonderer Paginierung und eigenem Index. Diese Supplemente sollen den Abonnenten des Philippine Journal of Science unentgeltlich geliefert werden. Andere Interessenten können sie zu 50 Cents per Nummer käuflich erwerben. Beiträge nimmt der Director of Printing, Manila, P. I. entgegen. L. Diels.

De Wildeman, É.: Études de systématique et de géographie botaniques sur la Flore du Bas- et Du Moyen-Congo. I. fasc. III. p. I—III, 213 346; pl. XLIV—LXXIII. Bruxelles 1905.

In diesem stattlichen Hefte wird wiederum eine große Anzahl neuer Spezies aus dem Kongostaate beschrieben und eine Menge von Standorten bekannt gegeben. Die Sammlungen stammen von den Beamten des Département des Finances des Kongostaates und von Frère J. Gillet, S. J. Unter den Novitäten befinden sich 3 *Dracaena*, mehrere *Polystachya* (Orchid.), eine größere Anzahl von Leguminosen u. a. L. Diels.

De Wildeman, É.: Plantae novae vel minus cognitae ex Herbario Horti thenensis; plantes nouvelles ou peu connues contenues dans l'Herbier de l'Hortus thenensis. Cinquième livraison (Décembre 1905. p. 153—177. tab. XXXIII—XXXIX).

Die Lieferung bringt Beschreibung und Abbildung von 7 neuen Arten aus verschiedenen Familien der Sammlungen von Éd. Luja aus Mozambique. Es werden beschrieben und abgebildet *Ottelia latifolia* De Wild. (*Hydrocharitaceae*), *Asparagus Lujae* De Wild., *Gladiolus affinis* De Wild., *Oxalis marrumbalaensis* De Wild., *Triumfetta marrumbalaena* De Wild. (*Tiliaceae*), *Plectronia stipulata* De Wild. (*Rubiaceae*), und *Pavetta appendiculata* De Wild. (*Rubiaceae*). E. Ulbrich.

De Wildeman, É.: Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899 . . . Botanique. Les phanérogames des terres magellaniques. Anvers 1905. 222 S. 4⁰, XXIII Taf.

Der erste Abschnitt enthält die Aufzählung der von E. Racovitza auf der antarktischen Reise der »Belgica« gesammelten Phanerogamen. Die meisten stammen von Dawson Island, Feuerland oder West-Patagonien. Keine ist neu. Viele werden (mit Analysen) abgebildet.

Den zweiten Abschnitt bildet ein Katalog aller Phanerogamen der »austro-antarktischen« Flora Amerikas. Sämtliche in der Literatur vorhandenen Standorts-Angaben sind reproduziert, um einen Überblick der Verbreitung im subantarktischen Amerika zu geben.

Am Schluß ist die Verbreitung auf dem Festland und über die Inseln nochmals tabellarisch zusammengestellt. Doch macht É. de Wildeman selbst darauf aufmerksam, daß bei der Kürze und Unvollständigkeit der meisten Explorationen das Bild der tatsächlichen floristischen Verhältnisse vorläufig nur ein sehr unvollkommenes sein kann. L. Diels.

Skottsberg, C.: Some remarks upon the geographical distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere. — S.-A. aus »Ymer«. — Stockholm 1905, S. 402—427, 2 Karten.

Die Arbeit behandelt die Gliederung der Flora des hohen Südens. Ungefähr gleichzeitig mit Schencks (in Engl. Bot. Jahrb. XXXVII. (1906) Literaturbericht S. 35 angezeigtem) Buche abgeschlossen, gelangt sie zu ähnlichen Resultaten.

Das »subantarktische Reich« wird gegliedert in

1. Distrikt des subantarktischen Südamerika.
   - A. Provinz von Süd-Chile—Fuegia.
   - B. Provinz von Magellan—Falkland.
2. Distrikt von Südgeorgien (und Süd-Sandwich-Inseln).
3. Distrikt von Kerguelen.
4. Neuseeländischer Distrikt.
   - A. Subantarktischer Teil des Hauptlandes.
   - B. Provinz der südlichen Inseln.
   - C. Macquarie-Provinz.

Hierzu ist zu bemerken, daß Südgeorgien wohl unter 1. subordiniert werden könnte, und daß im Neuseeländischen Distrikt das Hauptland absolut ausgeschaltet werden muß.

Diesem ganzen Komplex wird das »antarktische Reich« gegenüberg- eine Maßnahme, die unmöglich gebilligt werden kann, wenn man eine gewi- wertigkeit der primären pflanzengeographischen Divisionen bewahren wil'

Recht lebendig sind die Beobachtungen mitgeteilt, die Verf. selbst auf der schwedischen Expedition in Grahams Land machen konnte. Es sei erlaubt, sie hier teilweise wiederzugeben: »Eine sehr ausgeprägte Verschiedenheit zeigt die Entwicklung der Vegetation an der Ost- und der Westküste von Louis Philipps Land. Es muß das besonders an dem Gestein liegen: die Ostküste besteht aus Sedimenten mit Schichten basaltischer Riffe darüber, die Westküste aus andinen Eruptivgesteinen.«

An der Ostküste wurde auf Paulet-Island auf dem oberen Plateau bis zum Gipfel (385 m) eine sehr arme Vegetation gefunden. »Kleine Teppiche von Moosen, wenn man Glück hat, gewöhnlich aber nur einzelne Büschel. Auch die Flechten sind nicht sehr gut entwickelt, mit Ausnahme des *Placodium lucens* Nyl. (?) an den steilen Hängen, das mit seiner lebhaften Farbe von weitem leuchtet, und der *Usnea sulphurea*, die ich dort jedoch nur steril fand.« Auf Snow Hill- und Seymour Island (ebenfalls Ostküste) »fand ich die denkbar ärmste Flora, schwache Spuren von Moosbüscheln in den Ritzen der Felsen, und an losen Steinen zwei Arten von Flechten, wohl ein *Placodium* und eine *Lecanora*. Ihr Körper bestand fast aus nichts weiter als den Apothecien. Von Borchgrevinks nunatak, 65° 55′ s. Br., brachte Nordenskjöld eine winzige Flechte mit, die wohl auf dieser Seite des Poles die südlichste bis jetzt bekannte Landpflanze ist«.

»Dazu im Gegensatz hat die Westküste eine reiche Flora. Wo im Sommer der Boden frei ist von Eis und Schnee ist die antarktische Tundra — Moose, Flechten und einige wenige Lebermoose — in all ihrer Üppigkeit entwickelt. Bei Beatrice Point fand ich am Fuß einer steilen Bergwand ein kleines, sanft nach Norden geneigtes Plateau, vom Schneewasser der Klippen darüber benetzt. Da wuchsen große, schwellende Teppiche von *Brachythecium antarcticum* Card. var. *cavifolium* Card., glänzend grün mit silbernem Schimmer. In diesen Rasen fanden sich auch zwei Lebermoose, *Lophozia badia* (G.) St. und *L. Floerkei* (W. et M.) St. In den Felsspalten saßen 2 *Andraea*, 1 *Barbula* (?), 1 *Bryum* (?) und 2 *Polytrichum*. Der Stein war mit Flechten bedeckt. Auf einem kleinen Inselchen dicht bei Cape Skottsberg sah ich auf großen Steinblöcken die schönste Flechten-Vegetation, die ich je in der Antarktis gesehen. Zum größten Teil bestand sie aus wunderbar üppigem *Placodium regale* Wain.; daneben kamen *Placodium lucens* Nyl. und *Lecanora chrysoleuca* (Im.) Ach. vor. Und diese glänzend orangegelbe Decke war besetzt mit emeraldgrünen Flecken von *Prasiola crispa* (Lightf.) Menegh.«

»Auf Moss Island hatte die antarktische Tundra all ihre Schätze entfaltet. Bräunlich grüne *Polytrichum*-Tundra bedeckte den größeren Teil des Bodens, und in dem Moospolster suchte *Deschampsia antarctica* Schutz für ihre spärlichen, zarten Rasen; selber einen Bestand zu bilden, versuchte sie nicht mehr. Ferner sahen wir zwei Arten von *Dicranum* und mehrere andere Moose. Unter dem *Polytrichum* wuchsen massenhaft einige Strauchflechten, eine *Cladina*, *Sphaerophorus*, *Cladonia* und ein *Stereocaulon*. Eine *Ochrolechia* bedeckte abgestorbene Teile des Moosteppichs. An feuchten Stellen fand sich in Menge ein *Hypnum*. Die trockenen, steinigen Plätze hatten eine andere Vegetation: *Andraea* und *Cladonia*-Formen. In der Regel waren die gesammelten Moose völlig steril; doch wurden mitunter auch welche in Frucht gefunden, so z. B. auf Challenger Island eine *Barbula* und eine *Andraea*.«

Über die Meeresalgen der Antarktis sagt Verf. folgendes: »Charakteristisch ist das Fehlen von *Macrocystis* und *Durvillaea*, aber es geht zu weit, wie Vanhöffen zu sagen »im antarktischen Meere ... fehlen sämtliche Tange«. Im Gegenteil spielen riesige Phaeophyceen eine wichtige Rolle an den Küsten von Grahams Land und seinen Inseln. Ich will nur erwähnen *Desmarestia* in endemischen und subantarktischen Arten, eine *Laminaria*, wahrscheinlich endemisch und oft in Masse von mir gefunden, dann *Lessonia grandifolia* Gepp., die endemische *Scythothalia*. Und unter der großen

Menge kleinerer brauner, roter und grüner Algen sind schon mehrere als eigentümlich für die Antarktis gefunden worden, zweifellos werden noch mehr solche entdeckt werden, während andere subantarktisch sind, ja selbst boreal oder kosmopolitisch.

L. Diels.

Skottsberg, C.: Die Gefäßpflanzen Südgeorgiens. — S.-A. Wissenschaftl. Ergebnisse der schwedischen Südpolar-Expedition 1901—3. IV. Stockholm 1905, 12 S., 2 Taf., 1 Karte.

Liste der von der schwedischen Südpolar-Expedition auf Südgeorgien gesammelten Pteridophyten und Phanerogamen. Gegen die Ausbeute von Will (s. Engl. Bot. Jahrb. VII.) ergibt sich ein Zuwachs von 4 Spezies: *Lycopodium magellanicum* Sw., *Poa annua* L., *Juncus* sp., *Galium antarcticum* Hook. f.

Mit Dank zu begrüßen sind die sehr eingehenden Angaben über Vorkommen und Wuchsverhältnisse der 20 Arten dieser Insel. Die physiognomisch bedeutsamste Art am Gestade ist *Poa flabellata*. Sie bildet »ein grünes Band rings um die Küste«; ein paar Kilometer landeinwärts verschwindet sie. Nach innen zu wird sie abgelöst von Wiesen der *Festuca erecta*, die mit ihrer »Bodenschicht von Moosen, besonders Polytrichaceen, auf nicht-versumpftem Boden überall herrschend« ist. Auf Sumpfboden heben sich die Polster der *Rostkovia magellanica* durch ihre dunkle Farbe scharf gegen die übrige Vegetation ab. Auf nördlich gelegenen Lehnen und an Bächen liegen oft hübsche Matten von *Acaena adscendens*. Spärlicher, auf trockenem, steinigem Boden, wächst *Acaena tenera* Alboff.

Südgeorgien war in der Glazialzeit total vereist. Es besitzt keine endemische Phanerogame oder Farnpflanze; seine sämtlichen höheren Pflanzen kommen auch im Feuerlande vor und sind dorther wohl durch Vögel gekommen. »Man bedenke, daß, wenn Südgeorgien nach dem Zurückweichen des Eises auch nur eine höhere Pflanzenart jedes tausendste Jahr erhalten hätte, die Flora reicher als jetzt sein müßte.«

L. Diels.

Velenovský, J.: Vergleichende Morphologie der Pflanzen. I. Teil. 277 S. gr. 8⁰ mit 200 in den Text gedruckten Abbildungen und zwei lithographischen Doppeltafeln. — Prag (Fr. Řivnáč) 1905.

Der Verf. dieses Werkes ist als ein gründlicher Forscher auf dem Gebiet der Morphologie, Systematik der niederen und höheren Pflanzen, der Pflanzengeographie und Phytopaläontologie wohlbekannt, so daß dies neue von ihm herausgegebene Werk größere Beachtung verdient, wenn auch vielleicht einzelne, den gegenwärtig herrschenden Anschauungen widersprechende Auseinandersetzungen des Verf. auf Widerspruch stoßen dürften. Die in das Werk eingefügten Originalzeichnungen des Verf. lassen schon erkennen, daß derselbe sehr viel selbst untersucht hat, und Ref. ist der Ansicht, daß der Verf. dadurch, daß er sein erst in tschechischer Sprache herausgegebenes Werk in das Deutsche übersetzt hat, nicht bloß sich einen Dienst erwiesen hat. Der Verf. sagt in seiner Vorrede manches, dem Ref. widersprechen möchte. So beklagt er, daß in den weitesten botanischen Kreisen fast aller Sinn für die vergleichende Morphologie geschwunden sei. So ist das nun doch nicht; auch Anhänger der vergleichenden Morphologie werden nicht leugnen, daß diese Disziplin mitunter bedenkliche Auswüchse aufzuweisen hat und daß namentlich auf dem Gebiet der Blütenmorphologie mit vorgefaßten Meinungen viel konstruiert worden ist und daß häufig auf Grund der Untersuchung einzelner Gattungen einer Familie Behauptungen aufgestellt wurden, welche bei vollständiger Durcharbeitung der ganzen Familie nicht standhalten konnten. Anderseits ist auch zuzugeben, daß die vergleichende Anatomie nicht bloß für physiologische

Betrachtungen, sondern auch für die Systematik eine Bedeutung erlangt hat, der gegenüber bisweilen die vergleichende Morphologie mit Unrecht vernachlässigt wird. Das ist wohl auch in einzelnen Bearbeitungen der »Natürlichen Pflanzenfamilien« geschehen. Wenn aber Verf. auf S. 4 seines Buches über dieses Werk, dem er sonst wohlwollend gegenübersteht, bemerkt: »Mit einigen ehrenvollen Ausnahmen sind in diesem Werke die einzelnen Familien derart bearbeitet, daß wir in diesen Bearbeitungen eher alles andere als eine morphologische Auslegung der wichtigsten Vegetativ- und Blütenorgane finden«, so ist dies zum mindesten übertrieben; denn nachdem in der einleitenden Darstellung der Blütenverhältnisse bei den Angiospermen die Samenanlagen als Teile der Fruchtblätter und alle Staubgefäße als Staubblätter behandelt waren, nachdem dort auf die Progressionen im Blütenbau usw. eingegangen war, war es überflüssig, solche Betrachtungen noch bei den einzelnen Familien zu wiederholen; ferner findet sich für jede Familie in den Abschnitten Vegetationsorgane und Blütenverhältnisse eine Darstellung der morphologischen Verhältnisse, häufig erläutert durch die Eichlerschen Diagramme oder durch Verbesserungen derselben oder auch neu entworfene, sodann ist in dem Abschnitte »Einteilung der Familie« meist dargetan, inwieweit die anatomischen und morphologischen Verhältnisse für die systematische Anordnung von Wert sind, und endlich zeigen die Gattungsdiagnosen, wie der Autor die Blütenverhältnisse auffaßt. So namentlich in den Teilen III und IV, in denen von der Anfangs durch den Verleger gebotenen Kürze der Darstellung abgewichen werden konnte. Wenn Verf. ferner sagt, daß in der neuesten Zeit fast ausnahmslos nur Monographien beliebt seien, jeder Autor bloß seine Gattung oder Familie kenne, so ist auch dies eine Übertreibung; denn schon die Natürlichen Pflanzenfamilien beweisen, daß viele Autoren mehrere Familien behandelt haben, und die Mitarbeiter an Beiträgen zur Kenntnis außereuropäischer Florengebiete haben mit vielen Familien und Gattungen zu tun. Es kann zugegeben werden, daß die ausschließliche Beschäftigung mit Papilionaten, Cruciferen, Labiaten, Compositen, Umbelliferen dem Bearbeiter nicht viel morphologische Kenntnisse zubringt; aber ein jahrelanges morphologisches Studium der Euphorbiaceen, Rosaceen, Araceen, Saxifragaceen, Caryophyllaceen, Rutaceen, Passifloraceen und vieler anderer Familien ist sicher von hohem Wert für die Erweiterung morphologischer Kenntnisse, ganz abgesehen davon, daß die Spezialisierung einzelner Autoren auf eine kleinere Anzahl von Familien und Gattungen vielfach auch im Interesse der Wissenschaft liegt. Verf. scheint die Wertschätzung der Morphologie nach Referaten in Zeitschriften zu beurteilen; diese sind aber bei dem jämmerlichen Zustand des Referierwesens und bei der Unmöglichkeit, erfahrene Botaniker zu einer stärkeren Beteiligung an eingehenden Referaten heranzuziehen, sehr wenig maßgebend. Auch ist nicht maßgebend, wenn einzelne Deutungen Čelakovskys zurückgewiesen wurden; andere Arbeiten des selben Verfassers werden sehr wohl geschätzt.

Der Verf. behandelt dann einleitend den Satz, daß die Anatomie und die Entwicklung im jugendlichen Zustande für die morphologische Abschätzung der Organe keine Bedeutung haben. Ref. möchte allerdings nicht die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen bei morphologischen Fragen ausgeschieden wissen, muß aber auch den Satz des Verf. anerkennen, daß weder die Anatomie noch die Entwicklung in der Jugend nur davon überzeugen kann, ob ein Organ ursprünglich einfach oder zusammengesetzt ist. Auch Nägeli hat sich dahin ausgesprochen, daß die Entwicklungsgeschichte zeige, wie ein Organ entsteht, nicht, was es ist. Im dritten Abschnitt wird darauf eingegangen, daß die Abnormitäten für die Morphologie sehr wichtig sind; Ref. möchte namentlich darauf aufmerksam machen, daß der Verf. pathogene, extreme, durch Wucherung entstandene und morphologische Abnormitäten unterscheidet. In dem vierten Abschnitt, Homologien und Analogien im Pflanzenreich, finden wir manche interessante Bemerkung, namentlich ist hervorzuheben die, daß die Laubmoospflanze in allen ihren Bestandteilen der phanerogamischen Pflanze entspricht, daß sie Rhizome, Knollen,

Zwiebelchen, Blätter entwickelt wie diese und daß doch dies alles nur Analogie, keine Homologie ist. Verf. sagt dann mit Recht weiterhin, es sei klar, daß auch zwei nicht verwandte Pflanzentypen ähnliche Organe bilden können und auch die vergleichende Pflanzengeographie biete Belege dafür, daß in den entferntesten Ländern bei gleichen Lebensbedingungen ähnliche Typen entstehen können. Im fünften Abschnitt werden die reduzierten Organe besprochen. Wir freuen uns hier über den Ausspruch des Verf., daß die Gymnospermen und Angiospermen parallele Pflanzenzweige sind, welche im Verlaufe der Zeitalter sich neben einander, aus besonderen, selbständigen Voreltern entwickelt haben; ebenso stimme ich dem Verf. darin zu, daß die Gnetaceen nicht in einem phylogenetischen Verhältnis zu den übrigen Gymnospermen stehen, wenn sie überhaupt Gymnospermen sind. Der sechste sehr kurze Abschnitt handelt von den Keimpflanzen, wobei zu verwundern, daß Verf. nicht auf die in dem folgenden Referat besprochenen Fragen eingegangen ist. Der siebente Abschnitt behandelt die Frage: Was ist mehr oder weniger vollkommen? Auch hier spricht sich der Verf., dessen phytopaläontologische Kenntnisse wir hochschätzen, dahin aus, daß weder aus den paläozoischen Gefäßkryptogamen noch aus den mesozoischen Gymnospermen die Angiospermen hervorgegangen sind, sondern daß ihre Ureltern wahrscheinlich zu derselben Zeit und aus ähnlichen kryptogamischen Formen entstanden, wie die Gefäßkryptogamen und Gymnospermen. Auch entspricht der Verf. durchaus unseren Anschauungen mit der Bemerkung, daß Zusammengesetztheit und Vollkommenkeit sich nicht decken, daß die Monokotyledoneen nicht unvollkommner seien als die Dikotyledonen, die Coniferen nicht unvollkommener als die Angiospermen usw., daß die Haupttypen des Pflanzenreichs sich parallel entwickelt haben. Es folgt nun der spezielle Teil des Buches, die Morphologie der Kryptogamen mit den Abschnitten: A. Thallophyten, B. Charophyten, C. Moose, D. Gefäßkryptogamen. Der erste Abschnitt ist entschieden etwas schlecht weggekommen und enthält auch Unrichtigkeiten, so die, daß der Ursprung des Fruchtkörpers der Basidiomyceten ein geschlechtlicher sei (der Vorgang der Karyogamie bei den Protobasidiomyceten und Autobasidiomyceten scheint dem Verf. entgangen zu sein), ferner die, daß bei *Dudresnaya* die Ooblastemfäden, wo immer sie die Zellen an anderen Zweigen berühren, in denselben sofort auch die Befruchtung bewerkstelligen; die Untersuchungen von Oltmans haben aber dargetan, daß die Ooblastemfäden von den durch sie berührten Zellen nicht befruchtet, sondern nur ernährt werden. — Aus dem Kapitel über die Charophyten oder Charales sei hervorgehoben, daß Verf. den sogenannten Vorkeim derselben nicht als primäre Generation, sondern lediglich als primäre Achse ansieht, an welcher die sekundäre Achse entsteht, vergleichbar dem an einem Rhizom entstehenden Laubsproß einer Phanerogame. — Mit besonderer Liebe sind die Moose behandelt. Hier sei hervorgehoben, daß das Sporogon mit dem echten Blatt einer Farnpflanze oder einer Siphonogame verglichen wird. Die Verhältnisse der Lebermoose werden durch zahlreiche Originalzeichnungen des Verf. erläutert. — In dem Abschnitt über die Gefäßkryptogamen ist S. 169 bei der Darstellung des Vergleiches der Makrosporen der Angiospermen mit den der Gefäßkryptogamen aus Versehen dreimal »Pollensack« anstatt Embryosack gedruckt und gesagt, daß das weibliche Prothallium als geschlechtliche Generation geschwunden sei, während doch unbedenklich die Antipoden als Rudiment derselben aufzufassen sind. Beachtung verdienen die Ausführungen des Verf. über den Embryo und das ganze Pflänzchen; er spricht die beiden ersten Blätter von *Selaginella* als Kotyledonen an und zeigt an *Ceratopteris*, daß die Achse der jungen Pflanze nur aus der Blattbasis besteht; leider ist S. 184 wieder ein sinnstörender Schreibfehler am Schluß dieser Ausführungen eingelaufen. Wichtig ist die Besprechung der Achsen bei den Gefäßkryptogamen; hier kommt der Verf. zu demselben Resultat, wie Potonié, daß wahre Dichotomie die Grundlage der Verzweigung bei den Gefäßkryptogamen sei, mit Ausnahme der ein quirliges Monopodium darstellenden *Equisetales*

und *Sphenophyllales*, in deren Nähe Verf. wie Potonié auch *Salvinia* bringt, während die Marsiliaceen den *Filicales* zuzurechnen sind. *Azolla* hält der Verf. nicht für nahe verwandt mit *Salvinia*. Es werden diese Ausführungen des Verf. jedenfalls weiter zu beachten und zu prüfen sein. Schließlich möchte Ref. bemerken, daß es im Interesse des Verf. liegen würde, wenn er seine eigenen früheren Arbeiten, auf die er verweist, genauer zitieren würde. E.

Lyon, H. J.: The Embryo of the Angiosperms. — The American Naturalist, Vol. XXXIX. Nr. 457. — 31 S. 8⁰ mit 1 Tafel. — Boston 1905.

Verf. diskutiert zunächst die Frage, ob Monokotyledoneen und Dikotyledoneen gleichen Ursprungs seien, und kommt zu dem Schluß, daß beide Gruppen von älteren Angiospermen abstammen. Dagegen ist nichts zu sagen, wenn man nur zugesteht, daß diese Angiospermen nicht von Gymnospermen abzuleiten sind, von denen die Angiospermen nicht bloß durch das rudimentäre Prothallium und den weiblichen Sexualapparat, sondern auch durch den Bau der Antheren verschieden sind.

Die zweite vom Verf. diskutierte Frage ist die, ob die Kotyledonen echte Blätter sind. Gegen diese herrschende Anschauung hatte sich zuerst, von theoretischen Betrachtungen ausgehend Nägeli 1877 (auf der Naturforscherversammlung in München) und 1878 (in der Botan. Zeitung) ausgesprochen: »Der Embryo der Gefäßkryptogamen und der Phanerogamen ist kein Kaulom, sondern ein Thallom, wie das Moossporangium, aus dem er phylogenetisch hervorgegangen ist; die Samenlappen sind keine Phyllome, sondern Thallomlappen. An dem Embryo tritt als neue Bildung der Stengel auf.« Verf. hat im Juni 1901 die Ansicht ausgesprochen, daß die Kotyledonen ursprünglich Saugorgane gewesen sind, und im September 1901 hat auch Bailey Balfour, unabhängig vom Verf. dieselbe Anschauung vertreten, auch betont, daß man sich nicht daran stoßen dürfe, daß die Kotyledonenlappen blattähnlich werden, wenn sie ihre ursprüngliche Funktion ändern.

Die nächste Frage ist die: Worin sind die dikotyledonen Embryonen den Monokotyledonen äquivalent? Balfour, Coulter und Chamberlain hatten sich gegen eine Homologie des Kotyledons der Monokotyledoneen mit den seitlichen Kotyledonen der Dikotyledoneen ausgesprochen. Dagegen hatte Verf. 1902 sich dahin ausgesprochen, daß der monokotyle Embryo älter sei als der dikotyle und der letztere durch Spaltung des monokotylen entstanden sei, während Miß Sargent die sonderbare Ansicht vertreten hatte, daß der monokotyledone Embryo durch Verwachsung der Kotyledonen entstanden sei, welche bei den dikotyledonen Pflanzen vorhanden waren.

Verf. wendet sich dann der Phylogenie des Kotyledons zu und kommt im wesentlichen zu den Anschauungen Nägelis. Bei den Embryonen der Kryptogamen haben wir zu unterscheiden zwischen Haustrum und Sporophor. Da diese am Embryo anfangs oft nicht zu unterscheiden sind, so bedient sich Verf. des zuerst von Treub bei den embryonalen Knöllchen der Lycopodien gebrauchten Terminus »Protocorm«. Die Anwendung dieses Terminus auf den Embryo der Bryophyten, wie es der Verf. tut, kann Ref. nicht billigen, während man sehr wohl am Embryo der Bryophyten auch ein Haustrum im Gegensatz zum eigentlichen Sporogon unterscheiden kann. Verf. spricht dann auch weiter von einem Protocorm nicht bloß bei den Pteridophyten, sondern auch bei den Gymnospermen und Angiospermen. Der Protocorm von *Phylloglossum*, welcher geophil wird, entwickelt nach Bowers Untersuchungen Protophylle, bevor der Metacorm mit den Euphyllen entsteht. Nach des Verf. Anschauungen müßten diese als Kotyledonen bezeichnet werden (Ref.). Bei *Lycopodium* und *Selaginella* hält ein Auswuchs des Protocorms den Embryo im Gewebe des Gametophyten oder Prothalliums zurück. Bei den Angiospermen ist das, was Nägeli Thallom nannte, der Protocorm des Verf., der sich sehr verschieden verhält hinsichtlich des Verbleibens oder Hervortretens aus

dem Samen; die Plumula oder das Anfangsstadium des Sporophors entsteht als »Auswuchs« am Protocorm, bei den Dikotyledonen zwischen den beiden Kotyledonen. Der Verf. hätte als Stütze für seine Anschauung das Verhalten von *Streptocarpus Rhexii* und anderen Arten dieser Gattung anführen können, bei welchen die Plumula auf dem laubig gewordenen Kotyledon entsteht.

Das Hypokotyl vieler dikotyledonen Embryonen sieht Verf. als einen Teil des Haustrums an.

Was nun die Gymnospermen betrifft, so kommt der Verf. zu Anschauungen, die vorläufig noch etwas befremdlich erscheinen. Er geht aus von *Ginkgo*. Hier soll der Protocorm keine Kotyledonen besitzen und die 2 oder 3 ersten Euphylle des Metacorms sollen als Pseudokotyledonen die Stelle des Haustrums vertreten. Bei *Cycas* ist der Protocorm noch unvollkommener, bei *Zamia* noch mehr reduziert; aber ausgezeichnet durch starke Verlängerung, welche bewirkt, daß der Metacorm tief in das Gewebe des Gametophyten hineingestoßen wird. Bei den Coniferen sind die Protocorme etwas stärker an dem Ende, an welchem der Metacorm entsteht. Der Suspensor des gymnospermen Embryos soll keineswegs dem eines lykopodinen oder angiospermen Embryo homolog sein! Hier hätte der Verf. doch wohl stutzig werden sollen. E.

Huss, H. A.: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Antipoden. Inaugural-Diss., 98 S. 8⁰ und 5 Doppeltafeln. — Zürich 1906.

Eine ganz vortreffliche Dissertation, in welcher nach einer sehr vollständigen historischen Darstellung der früheren Untersuchungen und Deutungen der Antipoden die Resultate zahlreicher eigener Untersuchungen an Ranunculaceen, Berberidaceen und Papaveraceen mitgeteilt und abgebildet werden. Der Verf. hat nicht bloß anatomische, sondern auch mikrochemische Untersuchungen betr. die Antipoden, das zuleitende Gewebe und die »Postamentzellen« des Nucellus vorgenommen. Das Resultat der Untersuchung ist im wesentlichen eine Bestätigung der jetzt herrschenden Anschauungen über die Antipoden. Dieselben werden phylogenetisch unzweifelhaft als vegetativer Rest des weiblichen Prothallium angesehen. Sie sind infolge besonderer physiologischer Verhältnisse zu Zellhypertrophien, zu Riesenzellen geworden, welche sich durch reichen Plasmagehalt und außerordentlich große Kerne auszeichnen, denen häufig noch die Fähigkeit zu mehr oder weniger typisch verlaufender Karyokinese zukommt. Sie liegen in der Leitungsbahn, durch welche dem Endosperm und dem Embryo die Nährstoffe vor der Leitbündelendigung der Chalaza zugeführt werden. Ein Teil der sie passierenden Nährstoffe wird von ihnen zur eigenen Vergrößerung verbraucht. Anhaltspunkte zur Annahme einer resorbierenden, verarbeitenden, haustoriellen oder sekretorischen Tätigkeit zu Gunsten des Embryosackinhalts sind dagegen nicht vorhanden. E.

Schmid, Ed.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Scrophulariaceae. — Dissertation, 125 S. 8⁰ mit 2 Tafeln und 58 Figuren im Text. — Zürich 1906.

Schon Hofmeister hatte 1851 in seinen klassischen, die verkehrten Anschauungen Schleidens berichtigenden Untersuchungen »Zur Entwicklungsgeschichte des Embryos der Personaten« bei Scrophulariaceen an dem Mikropylende des Embryosackes auffallende große Haustorialzellen des Endosperms beobachtet, und Tulasne hatte die den Embryosack umgebende eigenartige Tapetenschicht als innerste Schicht des Nucellus erkannt. Daß diese Haustorialzellen, ähnlich wie die bei einigen im System sehr entfernt stehenden Familien vorkommenden sich stark vergrößernden Embryoträgerzellen, der Ernährung des Embryos und Endosperms dienen, wurde 1899 durch Arbeiten von Balicka-Iwanowska und Billings nachgewiesen. Erstere hatte aber auch die Tapetenschicht mit der Ernährung des Embryosacks in Verbindung gebracht. Der Verf. der

vorliegenden, im Laboratorium für allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie zu Zürich unter Leitung von Prof. Ernst ausgeführten Untersuchungen hat sich die Aufgabe gestellt, die Entwicklung der Haustorien und des Tapetums bei den Scrophulariaceen sorgfältig zu verfolgen und ihre Bedeutung klarzustellen. Untersucht wurden: *Verbascum montanum*, *V. nigrum*, *Linaria vulgaris*, *L. alpina*, *Antirrhinum majus*, *Scrophularia nodosa*, *Veronica chamaedrys*, *V. hederifolia*, *Digitalis purpurea*, *D. ambigua*, *Euphrasia Rostkoviana*, *E. odontilis*, *Alectorolophus hirsutus*, *A. minor*, *Pedicularis palustris*, *P. verticillata*, *P. caespitosa*, *P. recutita*, *P. tuberosa*, *P. foliosa*, *Melampyrum silvaticum*, *M. pratense*, *Tozzia alpina*, *Lathraea squamaria*.

Die Embryosackentwicklung geht wie bei allen bisher darauf hin untersuchten Sympetalen in der Weise vor sich, daß die Archisporzelle durch zweimalige Querteilung in eine axile Reihe von 4 Tetradenzellen zerfällt, von denen die hinterste zum Embryosack wird. Bei *Lathraea* wurde ausnahmsweise die Bildung von 2 Embryosäcken aus den Zellen einer Tetradenreihe konstatiert, und bei *Pedicularis verticillata* wurden in mehreren Fällen 2 Tetradenreihen nachgewiesen. Im Embryosack konnte Verf. mehrfach die Anlage von Antipodenzellen nicht feststellen und da, wo sie vorhanden waren, zeigten sich vielfach schon vor dem Eintreten des Pollenschlauches an der Mikropyle Spuren von Degeneration. Auf Grund dieser Beobachtungen spricht Verf. sich entschieden gegen die Angaben von Balicka-Iwanowska aus und sieht eben auch, wie bisher die Mehrzahl der Botaniker die Antipoden als ein rudimentäres weibliches Prothallium am. Das Verhalten der Polkerne im Embryosack ist bei den untersuchten Scrophulariaceen sehr ungleich. Die »Doppelbefruchtung« nachzuweisen gelang Verf. bei 5 der untersuchten Arten. Sodann konstatierte er bei *Melampyrum*, daß bei der ersten Teilung des Endospermkernes ein Ausstoßen von Nukleolarsubstanz erfolgt, daß nicht die gesamte chromatische Substanz in die Tochterkerne einbezogen wird, sondern in größeren und kleineren Stücken in der Spindel zurückbleibt. — Was nun die weitere Entwicklung des Endosperms betrifft, so sind bei *Verbascum*, *Scrophularia*, *Digitalis* die ersten Endospermzellen gleichartig und füllen in 4 Längsreihen den Embryosack aus, früh werden aber die obersten und untersten 4 Zellen des jungen Nährgewebes von den weiteren Teilungen ausgeschaltet. Bei *Linaria* und *Antirrhinum* wird von vornherein durch die erste Querwandbildung etwa die untere Hälfte der Makrospore von der weiteren Entwicklung des Endosperms ausgeschlossen. Bei *Alectorolophus* und *Lathraea* werden außerdem am Mikropylende nur noch 2 Zellen gebildet, die sich nicht mehr teilen. Bei *Veronica*, *Euphrasia*, *Pedicularis*, *Melampyrum* und *Tozzia* endlich wird durch 2 erste Querteilungen eine kleinere Zelle aus dem mittleren Teil des Embryosackes herausgeschnitten, aus der allein das kleinzellige Nährgewebe hervorgeht. Ähnliche Vorgänge sind übrigens bei verschiedenen Gattungen sehr entfernt stehender Familien beobachtet worden. Die von dem kleinzelligen Nährgewebe abgesonderten Zellen am Mikropyl- und Chalazaende werden zu Haustorien und phylogenetisch sind die 2- und 1-zelligen Haustorien von den 4-zelligen abzuleiten. Vielfach werden die Haustorialzellen hypertropisch. Bezüglich der Entwicklung der Samenschale bei den Scrophulariaceen bestätigt der Verf. die Untersuchungen Bachmanns. Sehr eingehend behandelt Verf. die oben erwähnte Tapetenschicht und sieht in ihr ein Gewebe, dessen Zellen eine größere Teilungsfähigkeit besitzen, als die übrigen Zellen des Nucellus; die vom Verf. gewählte Bezeichnung »embryonales Gewebe« dürfte als irreführend besser aufgegeben werden. Die Annahme, daß das Tapetum eine verdauende Tätigkeit besitze, lehnt Verf. entschieden ab. Schließlich stellt sich Verf. die Frage, ob seine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen für die Systematik von Bedeutung sind. Er sieht namentlich *Verbascum*, *Scrophularia* und *Digitalis*, welche die erste Stufe der Haustorienentwicklung zeigen, als näher verwandt an, als es nach der ihnen jetzt gegebenen systematischen Stellung der Fall zu sein scheint. *Scrophularia* steht ja *Verbascum* durch das Vorhandensein des Stami-

nodiums in gewisser Beziehung nahe, ist aber im übrigen sicher mit anderen Gattungen näher verwandt, über die Zuweisung von *Digitalis* zu den *Rhinanthoideae* könnte man wohl noch diskutieren; aber Ref. möchte darin, daß die 3 genannten Gattungen hinsichtlich der Haustorienbildung auf der ersten Stufe stehen, ebensowenig einen Grund für nähere Verwandtschaft erblicken, als er die Scrophulariaceen in pentastemone, tetrastemone und distemone einteilen möchte. Wohl aber deutet die Haustorienbildung von *Digitalis* darauf hin, daß diese Gattung ebenso wie *Verbascum* und *Scrophularia* zu den älteren Typen der Familie gehört. Verf. hebt dann die große Übereinstimmung von *Linaria* und *Antirrhinum*, von *Euphrasia*, *Pedicularis*, *Bartsia* und *Tozzia*, sodann aber auch von *Veronica* und *Lathraea* hervor. Gegen eine nähere Verwandtschaft der letzteren hat er selbst Bedenken und zwar mit Recht. Meines Erachtens würde eine Untersuchung von etwa 20—30 Arten der so heteromorphen Gattung *Veronica*, insbesondere auch der antarktischen hinsichtlich der Haustorien von hohem Wert sein. Die botanischen Gärten und unsere heimische Flora bieten hierfür Material genug dar; auch *Calceolaria*, *Pentstemon*, *Chelone* und andere in botanischen Gärten reichlich vertretene Gattungen, sowie die entschieden mit *Veronica* verwandten *Paederata* und *Wulfenia* sollten noch untersucht werden. Hoffentlich entschließt sich der Verf., der bei seiner Arbeit Fleiß, Geschick und gutes Urteil bewiesen hat, dazu, die von ihm in Angriff genommenen Untersuchungen weiter zu führen. E.

Massart, J.: Considérations théoriques sur l'origine polyphylétique des modes d'alimentation, de la sexualité et de la mortalité, chez les organismes inférieurs. — Bulletin du Jardin botanique de Bruxelles Vol. I. Nr. 6. — 20 S.

In den neueren Darstellungen des Pflanzensystems hat sich schon mehrfach die Erkenntnis von dem polyphyletischen Ursprung der niederen Organismen, welche man früher als Algen und Pilze zusammenfaßte, Bahn gebrochen und ist in der Aufstellung einer größeren Anzahl von Reihen zum Ausdruck gelangt, während noch vor wenigen Jahrzehnten Versuche gemacht wurden, die niederen pflanzlichen Organismen nach der Art der Fortpflanzung systematisch zu gruppieren (z. B. von Ferd. Cohn). Der Verf. vorliegender Schrift, der nicht bloß über eine gründliche Kenntnis der wesentlichen Merkmale der einzelnen Abteilungen des Pflanzenreiches verfügt, sondern auch die Literatur über die den niedersten Pflanzenformen nahe stehenden und mehr zum Tierreich hinneigenden Protisten sorgfältig verfolgt hat, zeigt mit großer Schärfe und Klarheit, wie in den niederen Gruppen des Pflanzenreiches hinsichtlich der Nahrungsaufnahme, der Fortpflanzung und des Absterbens eine Parallelentwicklung vor sich gegangen ist, welche teils auf niederer Stufe Halt machte, teils zu gleicher Stufe führte, teils zu höheren von andern Organismen nicht erreichten Stufen emporstieg, wie dies ja auch in den einzelnen Reihen der Angiospermen wahrzunehmen ist.

Die klare Disposition des Verf. läßt leicht den wesentlichen Inhalt der Schrift erkennen.

I. **Formen der Ernährung.**

A. **Unterscheidung von 3 Arten derselben.**

1. Anatrope Ernährung, wie wir sie bei den mit einem assimilatorischen Pigment versehenen, unter dem Einfluß des Sonnenlichtes synthetisch arbeitenden Organismen und auch einigen synthetisch arbeitenden Bakterien kennen.
2. Diffusive Ernährung, wie sie von Saprophyten und Parasiten bekannt ist, welche ihre Nahrung durch Membranen hindurch ihren Zellen zuführen.
3. Vakuoläre Ernährung, derzufolge niedere Organismen die Nährstoffe mit ihrem Protoplasma umhüllen und in einer kleinen Vakuole einschließen, um sie für sich zu verwerten.

B. **Ernährung der Uroganismen.** Verf. schließt sich der Ansicht Bütschlis an, daß die zuerst entstandenen organischen Substanzen nicht vollständig zur Bildung der ersten Organismen aufgebraucht wurden, sondern daß diese letzteren auch noch organische Substanz zu ihrer Ernährung vorfanden.

C. **Entstehung der vakuolären und diffusiven Ernährung.** Verf. zeigt, daß nach Ausscheidung der diffusiv sich ernährenden Schizophyten die niedersten Formen der einzelnen Stämme vakuoläre Ernährung besitzen, nämlich die Rhizopoden, mit deren Vorfahren er auch die Phytosarcodinen oder Myxomyceten in Verbindung bringt, während er anderseits an letztere alle Pilze anschließt, die Myxosporidien und Hemosporidien unter den Sporozoen, die Pantostomatinen unter den Flagellaten, von denen nach der auch von anderen Forschern geteilten Anschauung des Verf. die Tiere, Algen, Florideen und Embryophyten abstammen. Die Anschauung, daß alle Pilze von den Mycetozoen abstammen, wird schwerlich von anderen Forschern als bewiesen angenommen werden; es ist sicher wahrscheinlicher, daß sie von Algenformen abstammen, welche die Autotrophie eingebüßt haben, zumal die große Mehrzahl der Pilze erst später entstanden sein kann, als die sie ernährenden Embryophyten.

D. **Entstehung der autotrophen Ernährung.** Dieselbe entstand unter den Schizophyten bei den Thiobakterien und Schizophyceen, unter den Rhizophoden bei *Paulinella chromatophora*, unter den Infusorien bei einer *Vorticella*, unter den Flagellaten bei den Dinoflagellaten, den Chrysomonadinen, der Chloromonadinen, den Eugleninen, den Cryptomonadinen, den Phycoflagellaten, an welche die Algen und mit diesen die Embryophyten angeschlossen werden. Bezüglich der Phaeophyceen, Dictyoteen und Florideen läßt es der Verf. unentschieden, ob sie ihre Chromatophoren unabhängig erhalten haben.

E. **Verlust der autotrophen Ernährung.** Solche kommt vor bei einer *Oscillaria*, bei *Euglena gracilis*, *Dinobryum sertularia*, *Chlamydomonas*, *Chlorogonium*, einzelnen Bacillariaceen, *Harveyella* und vielen Angiospermen.

II. (Sexualität).

A. **Unterscheidung der 3 Arten der Fortpflanzung.**

1. Vegetative Fortpflanzung. Spaltung und Sprossung.
2. Asexuelle Vermehrung.
3. Sexuelle Vermehrung. Isogamie und Oogamie.

B. **Entstehung der Isogamie und Oogamie.** Die hier angeführten Erscheinungen sind zu bekannt, als daß es nötig wäre, im Referat darauf einzugehen, nur sei erwähnt, daß der Verf. geneigt ist, die Ascomyceten direkt von den Zygomyceten abzuleiten.

C. **Verlust der Sexualität (Apogamie).** Bei verschiedenen Mucorales und Zygophyceen, ferner bei *Ulothrix* und *Cylindrocapsa* hat man konstatiert, daß einzelne Gameten sich zu neuen Individuen entwickeln können, desgleichen häufig bei Bacillariaceen Parthenogenesis von oogamen Pflanzen kommt vor bei Saprolegniaceen, Characeen, den Florideen *Batrachospermum* und *Ptilota*, Filices und Angiospermen.

D. **Stellvertretende Sexualität.** Unter solcher versteht der Verf. den sonderbaren Vorgang der Endocaryogamie bei Ascomyceten und Basidiomyceten. Nach Hasper entsteht bei *Sphaerotheca* aus der befruchteten Eizelle ein mehrzelliger Sproß und eine Zelle derselben enthält 2 Zellkerne, welche sich vereinigen, um den Ascus entstehen zu lassen. Bei *Pyronema confluens* treten an der befruchteten Eizelle zahlreiche ascogene Sprosse auf und der Kern jedes Ascus ist durch Vereinigung zweier Kerne entstanden. Massart bespricht dann ferner *Ceratostoma brevirostre*, wo die Vereinigung des männlichen und weiblichen

Zweiges bald erfolgt, bald unterbleibt. Ferner führt er als Beispiele für Unterbleiben der primären Befruchtung und Ersatz derselben durch stellvertretende isogame Konjugation *Exoascus* und *Saccharomyces* an.

E. **Verlust der stellvertretenden Sexualität.** Verf. geht hier aus von den Ustilaginaceen, bei welchen in den Sporen Endocaryogamie stattfindet. Diese ist auch in den Teleutosporen der Uredineen und den Basidien der Autobasidiomyceten nachzuweisen. Bei *Endophyllum* unterbleibt aber diese Endocaryogamie. Verf. weist dann ferner auf die Entdeckung Federleys hin, welcher nachwies, daß bei *Ustilago Tragoponis pratensis* in den aus den Herbstsporen entstandenen Sporidien Endocaryogamie erfolgt, in den aus den Sommersporen entstandenen Sporidien dagegen unterbleibt.

III. **Sterblichkeit.**

A. **Allgemeine Betrachtungen.** Die einfachsten Organismen, welche sich durch Spaltung vermehren, wie Schizophyten und Flagellaten, ebenso diejenigen, welche sich asexuell durch Teilung ihres Inhaltes vermehren, sind virtuell unsterblich, desgleichen die Geschlechtszellen, während die vegetativen oder somatischen Zellen verbraucht werden. — Der Verf. denkt hierbei nur an naturgemäßes Absterben, nicht an gewaltsamen Tod. Die unsterbliche Zelle hat die Fähigkeit, die in ihr auftretenden Defekte zu ergänzen. Ferner hat sie in manchen Fällen (Sporenbildung der Bakterien) die Fähigkeit, unwichtige Teile abzustoßen.

B. **Unterscheidung von 2 Arten der Sterblichkeit.**

1. Somatische Sterblichkeit.
   a) Absterben infolge von Gebrauch.
   b) Absterben durch Unterdrückung des Gebrauchs (Zellen der Blumenblätter).
   c) Absterben aus phylogenetischen Ursachen (Antipoden).
   d) Absterben zur Ernährung der Nachbarzellen (Zellen der Nährschicht oder Tapetenschicht im Sporangium der Pteridophyten und im Pollenmark der Antheren).
   e) Absterben zum Zweck einer Funktion (Tracheiden, Tracheen).
2. Reduktionelle Sterblichkeit. Reduktion der Chromosomen.

C. **Entstehung der somatischen Sterblichkeit.** Die Sterblichkeit beginnt mit der Differenzierung. Während die Chamaesiphonacee *Pleurocapsa* unsterblich ist, ist bei der Gattung *Hyella* nur ein Teil der Zellen unsterblich und bei *Chamaesiphon* nur ein Teil der Zelle. Bei den Schizophyceen mit Sporen sind nur diese unsterblich. Die Rhizopoden sind fast alle unsterblich, ebenso die Mycetozoen. Von den Pilzen sind die Chytridiaceen und die niederen Oomyceten unsterblich, bei allen übrigen herrscht somatische Sterblichkeit. Von den Flagellaten besitzt nur die Phycoflagellate *Pleodorina* sterbliche Zellen. Während die Conjugaten und die Protococcales alle unsterblich, sind es bei den Confervales und Siphoneen nur die niederen Formen. Unter den Rhodophyceen sind vielleicht die Bangiaceen unsterblich, die höheren nicht.

D. **Verlust der somatischen Sterblichkeit.** Wenn ein Organismus seine vegetativen Zellen verliert, so wird er unsterblich. Dies gilt nach dem Verf. von *Schizosaccharomyces* und *Zygosaccharomyces*, deren Vorfahren wahrscheinlich Ascomyceten mit Körperzellen waren. Auch die *Exoascales* sieht der Verf. für reduzierte Ascomyceten an; von ihnen hat *Taphrina aurea* die somatische Sterblichkeit ganz verloren. Dasselbe würde von *Saccharomyces*, *Sphaeroplea*, *Vaucheria*, *Caulerpa* gelten, wenn es sicher wäre, daß ihre Vorfahren somatische Zellen besaßen. Man sieht, daß hier eben doch die Hypothese noch eine große Rolle spielt.

E. **Entstehung der reduktionellen Mortalität.** Das Absterben einzelner Zellen zu Gunsten der erhalten bleibenden Gameten, welche nur durch Cytoplasma bereichert werden, findet statt bei den Bacillariaceen *Rhopalodia*, *Navicula*, *Brebissonia*, bei *Basidiobolus*, *Sirogonium* vor der Konjugation, bei *Cosmarium* und *Desmidium* bei der Keimung der Spore.

F. **Verlust der reduktionellen Mortalität.** Azygoten bei *Spirogyra*. Apogame Bacillariaceen. E.

Raunkiaer, C.: Sur la transmission par hérédité dans les espèces hétéromorphes. — Bulletin de l'Acad. Roy. des sc. et des lettres de Danemark 1906. No. 1, p. 31—39.

Der Verf. hat die Nachkommenschaft heteromorpher Arten vergleichend untersucht. Zunächst stellte er durch Untersuchung einer größeren Zahl von Pflanzenstücken der *Primula officinalis* (934), der *P. elatior* (3465), der *P. farinosa* (320), der *Menyanthes* (2500), der *Pulmonaria officinalis* var. *obscura* (1447), des *Polygonum fagopyrum* (1078) fest, daß in der Natur langgriffelige und kurzgriffelige Formen ziemlich in gleicher Zahl vorkommen. Sodann machte er bei *Primula officinalis* Bestäubungsversuche, wie sie Hildebrand im Jahre 1864 bei *P. sinensis* und *Linum perenne* angestellt hatte, und kam zu demselben Resultat wie dieser, nämlich: die Bestäubung kurzgriffeliger Formen durch langgriffelige ergibt eine ziemlich gleiche Zahl von lang- und kurzgriffeligen Formen. Dagegen ergibt die Bestäubung langgriffeliger Formen durch langgriffelige vorherrschend wieder langgriffelige; aber doch auch kurzgriffelige.

Verf. untersuchte ferner gynodiözische Formen. *Knautia arvensis* zeigte an einem Standort 11%, an einem andern 34% weibliche Stöcke. Kulturversuche mit *Thymus vulgaris* ergaben folgendes: Von 60 Individuen, welche nach der Bestäubung hermaphroditer Stöcke mit hermaphroditen entstanden waren, waren 35% wieder hermaphrodit, dagegen 65% weiblich. Verf. hält neue Versuche für notwendig, um festzustellen, ob weibliche Stöcke, deren Mütter, Großmütter und ältere Ahnen ebenfalls weiblich waren, eine größere Zahl weiblicher Nachkommen hervorbringen und anderseits, ob Zwitterblüten, welche ausschließlich von Zwitterblüten abstammen, eine größere Zahl von Zwitterblütlern erzeugen, als solche Zwitterblütler, welche von weiblichen Stöcken abstammen. Bei *Knautia arvensis* wurde konstatiert, daß die Nachkommen zwitterblütiger Pflanzen fast immer zwitterblütig sind, während weibliche Pflanzen von zwitterblütigen befruchtet, vorzugsweise, nämlich 72% weibliche ergeben, dagegen nur 16% zwitterblütige und 11% gynomonözische. Übrigens verhalten sich die einzelnen Stöcke sehr verschieden; ein Stock gab 36, ein anderer 62, ein anderer 89% weibliche Nachkommen. Ref. möchte hierzu bemerken, daß für vollständig exakte Berechnungen es noch nötig wäre, die Zahl der auf jedem Stock vorhandenen Blüten und der von jedem Stock produzierten Samen festzustellen. Auch müßten die Keimpflanzen so kultiviert werden, daß alle zur Blüte gelangen. E.

Czapek, F. C.: Biochemie der Pflanzen. 2. Bd., 1026 S. — Jena (G. Fischer) 1906).

Über den ersten Band dieses dankenswerten und unentbehrlichen Studien- und Nachschlagewerkes ist in diesen Jahrbüchern berichtet und der allgemeine Charakter des Buches besprochen worden. Der vorliegende zweite Band ist bei weitem umfangreicher, was schon durch das Kapitel über die Eiweißkörper erklärlich wird, deren Bearbeitung allein einen kleinen Band umfaßt. Der Verf. hat in dieser Abhandlung nicht nur die gewaltige Literatur nach chemischer und physiologischer Seite gut zusammengestellt, sondern auch hier überall durch kritische Behandlung den Wert der zahllosen Arbeiten so bezeichnet, daß man einen Anhalt findet, und er hat sich bemüht die vorhandenen

Lücken, wo die Arbeit einzusetzen hat, zu bezeichnen, wodurch das Werk sich über ein bloßes Handbuch der Literatur erhebt und den Fortschritt der Wissenschaft nicht bloß verzeichnet, sondern fördert. Daß bei einem so immensen Thema einzelne Kleinigkeiten übersehen oder die eine oder andere Meinung geäußert wird, die noch diskutabel ist, erscheint ganz ohne Belang gegenüber der Gesamtdarstellung, der man sich durchaus anvertrauen kann.

An die Chemie der Eiweißstoffe schließen sich die beiden Kapitel des Eiweißstoffwechsels bei Pilzen und Bakterien und in Samen und Organen höherer Pflanzen. Bekannntlich ist eine umfangreichere Literatur über das letztere Thema entstanden, aber meines Erachtens ist die Sicherheit der Resultate hier nicht, so wie es scheint, und Nachuntersuchungen dürften hier ganz besonders am Platze sein. In dem Kapitel über die Endprodukte des Stoffwechsels handelt es sich neben der Zusammenstellung der chemischen Tatsachen namentlich um die richtige physiologische Deutung der Abfallsprodukte, wobei der Verf. im allgemeinen mit seinen Ansichten meist das Richtige getroffen haben dürfte. Auch hier ist aber die experimentelle Untersuchung im Rückstande, ohne welche die Auffassungen durchaus problematischer Natur bleiben, worüber man sich nicht durch eine fixierte Terminologie, wie z. B. durch den Ausdruck »Schutzstoffe« usw. täuschen lassen sollte.

Daß das Kapitel über die Mineralbestandteile besonders klar ist, liegt in der Materie, die leichter zu behandeln ist, als die vorhergehende. Es liegt auch hierüber eine ganze Abhandlung vor, welche nicht bloß an Tatsachen, sondern auch an Hinweisen wertvoll ist. Die beiden Kapitel der Sauerstoffresorption und der chemischen Reizwirkungen fallen etwas aus dem Rahmen der Biochemie im engeren Sinne heraus. Wenn der Verf. seine Aufgabe weiter gefaßt und auch diese Kapitel der Physiologie wegen ihrer chemischen Grundlagen und Beziehungen in zwei trefflichen Kapiteln zusammenhängend bearbeitet hat, so wird ihm darüber niemand gram sein. Die ausführlichen Sachregister und Register der Pflanzennamen sind eine Forderung für ein solches Buch, deren Erfüllung selbstredend vorliegt.

Wir haben uns auch für den zweiten Band wegen des hier zur Verfügung stehenden geringen Raumes mit einer bloßen Anzeige begnügen müssen. Ausführliche Auszüge oder Diskussionen über einzelne Kapitel müßten auch den Rahmen der Buchrezension überschreiten und zu Abhandlungen werden. Wir glauben auch in der Kürze der Arbeit des Verf. genug getan zu haben und zweifeln nicht, daß das Studium des Buches diese Beurteilung bestätigen wird. A. Hansen.

Fitting, H.: Die Reizleitungsvorgänge bei den Pflanzen. In Ergebnissen der Physiologie IV (1905) S. 684—763.

Die vorliegende Arbeit enthält allerdings nur sehr wenig eigene Beobachtungen und Ansichten ihres Verf., ist aber doch dadurch von Wert, daß sie zum ersten Male eine möglichst vollständige, auf sehr umfangreiche Literaturstudien beruhende Darstellung aller bisher bekannten Tatsachen und Theorien über die Reizleitungsvorgänge bei den Pflanzen bringt. Es werden in ihr zunächst solche Reizleitungsvorgänge behandelt, die durch Außenreize veranlaßt werden, wobei zwischen den Erscheinungen bei vielzelligen Pflanzen und denen bei einzelligen unterschieden wird. Bei den ersteren werden der Reihe nach erörtert: die Leitung von Stoßreizen (*Mimosa*, *Oxalis* u. a.), die Leitung von Kontaktreizen und chemischen Reizen (*Drosera* usw.), ferner die Leitung der verschiedenen tropistischen Reize und endlich die Leitung des Wundreizes. Der zweite Abschnitt bringt dann die durch Innenreize veranlaßten Reizleitungen, von denen folgende unterschieden werden: 1. bei Korrelationen zwischen den einzelnen Teilen der bestäubten Blüte; 2. bei Umstimmungen der tropistischen Eigenschaften von Pflanzenorganen durch Änderung der inneren Beziehungen zu anderen Organen (Gelenkpflanzen); 3. bei Auslösung formativer

Prozesse (Regenerationsvorgänge); 4. bei Wachstumskorrelationen; 5. bei Beziehungen zwischen den einzelnen Teilen der Zelle. K. Krause.

Loew, E.: Bemerkungen zu W. Burcks Abhandlung über die Mutation als Ursache der Kleistogamie. — In Biol. Centralbl. XXVI (1906) p. 129—199.

Die von W. Burck in »Recueil des Travaux Botan. Néerlandais. vol. 1, 2 (1905) p. 1—128« veröffentlichte Abhandlung über die Mutation als Ursache der Kleistogamie veranlaßt Verf. infolge der eigenartigen Ansichten und Auffassungen, die darin mehrfach zu Tage treten, zu einer Reihe kritischer Bemerkungen, als deren wichtigste Ergebnisse er selbst folgende, hier kurz wiedergegebene Tatsachen bezeichnet:

1. Die von Burck entdeckten, stets geschlossenblütigen Pflanzen wie *Myrmecodia tuberosa*, manche Anonaceen und a. a. dürfen nicht als kleistogam im gewöhnlichen Sinne des Wortes betrachtet werden, da ihre Blüten weder deutliche Hemmungsbildungen noch Zwangsbestäubungseinrichtungen besitzen. Sie sind vielmehr (nach Ule) als kleistopetal zu bezeichnen.

2. Das gleichzeitige Auftreten von chasmogamen und kleistogamen Blüten an denselben Pflanzen kann nicht nur durch bloße Fertilitätsverhältnisse erklärt werden. Denn im allgemeinen Sinne haben beide Formen die gleiche Bedeutung für die Erhaltung der mit ihnen ausgestatteten Arten. Erst unter bestimmten Lebensbedingungen kann die eine Form sich vorteilhafter erweisen als die andere, ohne daß sie sich indes gegenseitig zu verdrängen vermögen. Die kleistogame Blüte erscheint dabei in Übereinstimmung mit den entwicklungsgeschichtlichen und experimentellen Beweisen Goebels als eine durch ungünstige Lebenslage, vor allem durch schlechte Ernährung, hervorgerufene Hemmungsbildung, bei welcher der vorher oder gleichzeitig eintretende Reifezustand der Bestäubungsorgane und ihre in der Blütenkonstruktion gegebene, nachbarliche Lage zwangsmäßige Selbstbestäubung herbeiführt. Der Blütenschluß an sich hat nur sekundäre Bedeutung und kann auch unter Umständen, z. B. bei *Stellaria pallida*, nach erfolgter Bestäubung wieder aufgehoben werden, so daß der Fremdbestäubung immer noch ein letzter Ausweg geöffnet bleibt.

3. Induzierte (unechte) und habituelle (echte) Kleistogamie sind zwar morphologisch durch zahlreiche Übergangsstufen verbunden, trotzdem aber ökologisch recht verschieden. Nach Goebel läßt sich die induzierte Kleistogamie auf Entfaltungshemmung, die habituelle auf Bildungshemmung zurückführen.

4. Die induzierte Kleistogamie ist in zahlreichen Fällen mit gamotropischen Eigenschaften des Perianths (d. h. Öffnungs- und Schließungsmechanismen desselben) verbunden. Es führt dies unter ungünstigen Lebensbedingungen und bei vorauseilend autogamer Einrichtung der betreffenden Blüten zu ausgedehnter Verbreitung pseudokleistogam blühender Formen, z. B. in Gebirgsgegenden oder in arktischen Ländern wie Grönland.

5. Die Annahme von Burck, die kleistogamblühenden Pflanzen als Zwischenrasse im Sinne von De Vries zu betrachten, wird weder durch Versuche noch durch anderweitige Beweismittel unterstützt. Die kleistogame Blütenform ist keine Mutation, sondern eine von den äußeren Lebensbedingungen abhängige Variation. K. Krause.

Green, J. R., and H. Jackson: Further Observations on the Germination of the Seeds of the Castor Oil Plant (*Ricinus communis*). — Proceed. of the Royal. Soc. B. vol. 77 (1905) p. 69—85.

Der erste der beiden Verf. — J. R. Green — hatte sich schon früher mit den Vorgängen bei der Keimung von Ricinussamen beschäftigt und sein Augenmerk be-

sonders auf die chemischen Umsetzungen und Veränderungen gerichtet, die bei dieser Gelegenheit in den einzelnen Samen vor sich gehen. Er hat diese Studien weiterhin mit Unterstützung von H. Jackson fortgesetzt und bringt nun in der vorliegenden Abhandlung einen kurzen Überblick über diese späteren Ergebnisse seiner Arbeit. Er berücksichtigt auch hierbei wieder fast ausschließlich die chemische Seite der Frage, während das botanische Interesse ganz erheblich zurücktritt. Es sei deswegen hier auch nur auf folgendes hingewiesen: Kurz vor der eigentlichen Keimung treten die Zellen des Nährgewebes, die bis dahin in einer Art von Ruhezustand gewesen waren, in regere Lebenstätigkeit ein, indem sie durch Umsetzung der in ihnen enthaltenen Stoffe neue Verbindungen bilden, von denen als die wichtigsten Zucker, Lecithin, Fettsäuren und deren Oxydationsprodukte, Proteïne sowie Amido- und Amino-Verbindungen zu nennen sind. All diese Stoffe, deren genauere Entstehung hier nicht weiter berührt zu werden braucht, dienen dann zur Ernährung des Keimlings. Die Art und Weise, wie ihr Transport in den ersten Stadien der Keimung erfolgt, hat Verf. ebenfalls zu ermitteln versucht und ist dabei zu dem Ergebnis gelangt, daß die Wände zwischen Nährgewebe und Keimling höchst wahrscheinlich von feinen Protoplasmafäden durchbrochen werden, die einen ununterbrochenen Verkehr zwischen den einzelnen Zellen ermöglichen. Er hat diese Ansicht umso eher gewonnen, als ein bloßes dialytisches Durchdringen der Zellwände für viele der Nährstoffe, vor allem für das wichtige Lecithin, nach seiner Meinung ganz unmöglich ist. K. Krause.

Techet, Karl: Über die marine Vegetation des Triester Golfes. — Abh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien. Bd. III. Heft 3 (1906) 52 S., 1 T.

Die Begrenzung des Gebietes, auf das sich die Untersuchungen des Autors beziehen, ist gegen die See hin durch die Verbindungslinie Punta Salvore-Grado gegeben. Die Tiefe des Golfes ist eine geringe, nur selten werden 30 m erreicht; die Vegetationsfülle ist wesentlich durch die Art des Untergrundes bestimmt, Schlammgrund und Sandboden sind gänzlich unbewachsen, nur eingestreute Steine usw. können an diesen Stellen den Algen einen Halt gewähren. Auf einer Kartenskizze des Golfes sind die wichtigsten Formationen vermerkt, die Verf. nun im einzelnen bespricht; fast ununterbrochen zieht sich ein schmaler Gürtel von Duino bis Punta Salvore hin, in dem *Cystosira* (meist *C. barbata*) herrscht, er beginnt im allgemeinen dicht unter dem Ebbespiegel; im Süden (bei Salvore usw.) schließt sich daran die Lithothamnienregion; die *Lithothamnion-* und *Lithophyllum*-Arten wachsen auf Schnecken und Muscheln, ältere Exemplare bilden auch freiliegende Knollen. Bei beiden Formationen werden zahlreiche Arten von Algen angegeben, die mehr oder weniger häufig neben den dominierenden Formen auftreten. Von Grado bis Duino herrscht *Zostera marina* längs der Küste vor; *Zostera* erstreckt sich verschieden weit in den Golf hinein, zwischen Triest und dem *Zostera*-Gebiet liegt ein unbewachsener Schlammgrund, auf der Linie, die Salvore mit Grado verbindet, nähern sich Lithothamniengrund und *Zostera*-Bestände. Wenn die Küste sehr flach ist, also bei Ebbe weithin bloßgelegt wird, beginnt die *Zostera*-Vegetation erst weit von der Küste.

Im folgenden Kapitel bespricht Verf. die Einflüsse, die bestimmend auf den Charakter und die Verteilung der marinen Vegetation einwirken. Hierher gehört z. B. die Verunreinigung des Wassers durch Abwässer usw., gegen die die Algen auf verschiedene Weise reagieren. Der Epiphytismus vieler Formen, die andere Algen als Stützpunkte benutzen, ist bemerkenswert; der für Algen bewohnbare Teil des Meeresgrundes bietet für die Fülle der Vegetation keinen Raum, so daß größere Algen dicht mit Epiphyten bedeckt sind. Meist bilden die Epiphyten keine allzu große Schädigung für den Träger, doch vergrößern sie z. B. die Oberfläche des letzteren bedeutend, so daß er bei Stürmen leichter losgerissen werden kann. Über den Einfluß der Jahreszeit auf die Entwicklung

der Formen finden sich für die einzelnen Arten eine Reihe von Bemerkungen; im allgemeinen gilt folgendes Resultat: Verarmung der Flora in der heißesten Zeit (Juni bis Anfang September); seichte sonnige Standorte kahl; einige ausdauernde Rhodophyceen, sonst Vorwalten der Phaeophyceen. Gegen Winter zu Ausdehnung der Flora gegen die Küste hin, reiche Florideenentfaltung. Gegen Frühjahr Zunahme der Phaeophyceen.

In bezug auf die vertikale Verbreitung lassen sich folgende Regionen unterscheiden: 1. Supralitorale Region, über dem Stande der höchsten Flut. Von höheren Formen nur *Catenella Opuntia*, sonst Schizophyceen. 2. Emergierende Region, zwischen Ebbe- und Flutlinie. *Cystosira*, *Fucus virsoides*, *Ectocarpus*, *Dictyota*, *Phyllitis fascia*, *Bangia fuscopurpurea*, *Antithamnion plumula*, *Ceramium* usw. 3. Untergetauchte Region, unter der Ebbelinie. Für den Triester Golf, der keine größere Tiefen hat, kommen zwei Unterregionen in Betracht, die der lichtliebenden Formen bis ca. 5 m Tiefe und die Unterregion von 5 m bis zum Grunde. Scharf geschieden sind sie nicht, da viele Algen befähigt sind, in sehr veschiedenen Tiefen zu leben; in dieser Region findet sich die größte Zahl der Rhodophyceen. Zum Schlusse werden für eine Anzahl seltenerer Algen genauere Standortsangaben gemacht. R. Pilger.

Lignier, O.: Note sur la fleur de *Candollea* Labill. — Bull. de la Soc. Linn. de Normandie 5. sér. 8. vol. (1904) p. 8—26, mit 10 Fig.

Verf. hat eine ganze Reihe entwicklungsgeschichtlicher Beobachtungen an den Blüten verschiedener *Candollea*-Arten angestellt und ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß die einzelnen Bündel von Staubblättern, die in diesen Blüten auftreten, nicht durch Verwachsung mehrerer Fäden entstanden sein können, sondern vielmehr aus einem einzigen Staubblatt hervorgegangen sein müssen, das sich schon frühzeitig in mehrere Teile zerspalten hat. Er hält diese Zerschlitzung der Filamente für die normale Erscheinung und sieht das gelegentliche Vorkommen einfacher Staubfäden als eine Reduktion an, die durch äußere Einwirkungen veranlaßt wird, und zwar meistens wohl durch den Druck, der in den Knospen von anderen Blütenteilen auf die Staubblätter ausgeübt wird. K. Krause.

Arbeiten aus dem botanischen Garten zu Kopenhagen (Nr. 22 u. 26). No. 22. V. A. Poulsen: Stötterödderne hos *Rhizophora* (Die Stützwurzeln bei *Rhizophora*). Mit 1 Taf. — S.-Abdr. aus den wiss. Mitt. des naturgesch. Vereins zu Kopenhagen 1905.

Wenn auch die Rinde der Stützwurzeln von *Rhizophora* häufig den Forschern als Objekt für anatomische Untersuchungen gedient hat, so war nach dem Verf. der Bau des Zentralzylinders für die Anatomen von geringerem Interesse. Der Zentralzylinder wurde von Warming näher untersucht, dessen Ansichten spätere Mangroveforscher annahmen, obgleich Warming nur *Rh. Mangle* studiert hat. Der Verf., der eingehende Studien an *Rh. Mangle*, *Rh. mucronata* und *Rh. conjugata* vornahm, sagt, daß die Struktur der Wurzeln dieser Arten von dem gewöhnlichen Wurzelbau sehr abweichende Eigentümlichkeiten aufweist. Fürs erste findet man hier offene kollaterale Gefäßstränge an Stelle der sonst gewöhnlich auftretenden Hadromstrahlen und der mit ihnen abwechselnden Leptomgruppen, so daß hier die Struktur eines Stengels vorliegt. Des weiteren ist der Hadromteil in diesen Gefäßsträngen auf eine Weise angeordnet und entwickelt, wie man es bisher bei keiner angiospermen Pflanze gefunden hat, weder in der Wurzel noch im Stengel, so daß man unwillkürlich an vorzeitliche Pflanzen denken muß, zu denen die Rhizophoraceen systematisch in keiner Beziehung stehen.

Wie bekannt, ist in den Stengeln und Wurzeln unserer jetzt lebenden Blütenpflanzen der Hadromteil entweder endarch (Protohadrom nach innen, Entwicklung des

Metahadroms zentrifugal), wie gewöhnlich im Stengel, oder exarch (Protohadrom nach außen, Entwicklung des Metahadroms zentripetal), wie wir es bei der Wurzel sehen. Nur bei den Gefäßsträngen in den Blättern der Cycadeen und den Keimblättern von *Ginkgo* hat man eine andere Entwicklung des Hadroms gefunden, die als »mesarch« bezeichnet ist und die sich durch eine zentrale Stellung der Gefäße des Protohadroms, wie auch durch eine sowohl in zentrifugaler als zentripetaler Richtung vor sich gehende Entwicklung des Metahadroms auszeichnet. Die Bezeichnung »mesarch« ist namentlich oft von englischen und amerikanischen Anatomen und Paläontologen in neuerer Zeit benutzt worden.

Diese eigentümliche Entwicklung des Hadroms, daß also die ersten Gefäße in der Mitte des Prokambiums angelegt werden, während die Ausbildung des Metahadroms nach allen Seiten vor sich geht, finden wir auch bei den Stützwurzeln von *Rhizophora Mangle* und *Rh. mucronata*. *Rh. conjugata* weicht dadurch von den beiden eben genannten Arten ab, daß hier das Wurzelparenchym etwas mehr großzellig ist, ferner ist hier das Gewebe ein wenig loser und mit mehr und größeren Interzellularen versehen, auch ist die Korkschicht, mit der die Rinde bedeckt ist, hier mächtiger und die Steinzellengruppen sind größer. Bei den Stützwurzeln dieser Art zeigt das nach außen zu liegende Metahadrom eine weit stärkere Ausbildung als das übrige, ein Verhalten, das nur selten bei den anderen beiden Arten beobachtet wird. Während die Gefäßstränge bei *Rh. Mangle* und *Rh. mucronata* sehr häufig zwei Leptompartien aufweisen, so kann dies bei *Rh. conjugata* als Regel hingestellt werden.

Wenn das Dickenwachstum einsetzt, beginnt zuerst die Tätigkeit des in den Gefäßsträngen sich befindenden Kambiums. Es schließt sich sehr bald an das ein wenig später innerhalb des interfaszikularen Leptoms entstehende Bildungsgewebe an. Die Entwicklung des Weichbastes hat zu gleicher Zeit etwas mehr um sich gegriffen, und bei *Rh. Mangle* und *Rh. mucronata* wird das primäre Hadrom zuletzt so sehr von diesem Gewebe eingeschlossen, daß es bei einem Querschnitt schwer wahrgenommen werden kann. Im übrigen geht das Dickenwachstum so vor sich, wie es früher von Warming geschildert ist.

Da wir bis heute keine Wurzeln kennen, die den Bau der Stützwurzeln besitzen, so meint der Verf., daß man sich mit Recht die Frage vorlegen könnte, ob die Stützwurzel überhaupt eine Wurzel ist. Der Verf. ist trotz der abweichenden Wurzelstruktur für eine Bejahung dieser Frage, da die Entstehung der Wurzel hier endogen erfolgt und auch eine Wurzelhaube vorhanden ist.

No. 26. V. A. Poulsen: *Sciaphila nana* Bl. Ein Beitrag zur Fruchtknotenbildung bei den Triuridaceen. Mit 1 Taf. — S.-Abdr. aus den wiss. Mitt. des naturgesch. Vereins in Kopenhagen 1906.

Der Verf., dem reichliches, von ihm selbst im Winter 1894—95 auf Java gesammeltes Material von *Sciaphila nana* zum Studium zur Verfügung stand, vermutet, daß sich bei diesem Saprophyten eine Keimbildung ohne Befruchtung vollzieht. Als Gründe für seine Vermutung gibt der Verf. an: 1. das Fehlen jeglicher Spur eines Pollenschlauches in den untersuchten Eiern, 2. das Fehlen von keimenden Pollenkörnern auf den untersuchten Narben und 3. das augenscheinliche Fehlen von leitendem Zellgewebe im Griffel. H. Klitzing.

Weinzierl, Th. v.: Eine neue Methode der botanischen Analyse der künstlichen Wiesenbestände. — Publikation der k. k. Samen-Kontroll-Station in Wien. Nr. 326.

Verf. hat ein neues Verfahren aufgestellt, um die botanische Zusammensetzung von Wiesen und Weiden, die ja nicht nur vom praktischen, sondern auch vom wissen-

schaftlichen Standpunkte aus großes Interesse bietet, mit möglichst weitgehender Genauigkeit festzustellen. Das Wesentlichste seiner Methode liegt darin, daß durch sie nicht nur wie bisher der Gewichtsanteil einer jeden Spezies, sondern vor allem auch der Flächenanteil der einzelnen Arten ermittelt wird, und daß man so in der Lage ist, die tatsächlich dominierenden Pflanzenarten einer Wiese zu bestimmen und damit den Schlüssel zu einer richtigen, der Natur entsprechenden Aufstellung von Wiesentypen und bestimmten Pflanzenformationen zu geben. K. Krause.

Wille, N.: Über die Schübelerschen Anschauungen in betreff der Veränderungen der Pflanzen in nördlichen Breiten. — Biol. Centralbl. XXV (1905) p. 561—574.

Im Jahre 1879 hatte F. Chr. Schübeler sechs Sätze über die Veränderungen der Pflanzen beim Übergange aus südliche in nördliche Breiten aufgestellt, deren Inhalt im wesentlichen folgender war:

1. Wenn Getreide in Skandinavien aus dem Tiefland in das Gebirge versetzt wird, so gewöhnt es sich daran, seine volle Entwicklung in kürzerer Zeit und bei niedrigerer Mitteltemperatur als vorher zu erreichen.

2. Ebenso verhält es sich mit Getreide, das vom Süden in nördlichere Breiten übergeführt wird.

3. Samen und Blätter verschiedener Pflanzen nehmen an Größe und Gewicht zu, je weiter die Pflanze nach Norden gebracht wird; umgekehrt nehmen sie bei einer Rückkehr nach Süden in gleicher Weise ab.

4. Samen, die in nördlichen Gegenden gereift sind, geben größere, kräftigere und widerstandsfähigere Pflanzen als solche des Südens.

5. Je weiter man nach Norden kommt, desto stärker wird die Farbstoffabsonderung in Blüten und Früchten.

6. Ebenso nimmt das Aroma bei Früchten zu, während die Zuckermengen abnehmen.

Obige Behauptungen glaubt Verf. nun z. T. als irrig oder zum mindesten als zu weitgehend bezeichnen zu müssen. Auf Grund eigener und fremder Beobachtungen ist er zu dem Ergebnis gekommen, daß die ersten vier Sätze ganz abgesehen von ihrer geringen Beweisführung, die ihnen schon Schübeler hatte zuteil werden lassen und die hier noch einmal nachgeprüft wird, durchaus keine allgemeine Gültigkeit besitzen, sondern daß vielmehr verschiedene, genauer beschriebene Probeversuche gerade zu dem entgegengesetzten Resultate führten. Auch die letzten beiden Sätze sollen nur wenig stichhaltig sein; vor allen Dingen wird gegen Satz 6 gesagt, daß Schübeler hier eine viel zu große Rücksicht auf das subjektive Empfinden einiger Beobachter als auf eine wirkliche, genaue Nachprüfung gelegt habe. K. Krause.

Beck von Mannagetta, G.: Die Umkehrungen der Pflanzenregionen in den Dolinen des Karstes. — Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Klasse CXV (1906) p. 1—18, 3 Fig.

Die sogenannten Dolinen des Karstes sind tiefe, auf allen Seiten von steilen Abhängen umgebene Felsschründe und Spalten, auf deren Grunde sich selbst in warmen Sommern immer noch ziemliche Mengen von Schnee und Eis zu erhalten vermögen, die auf die benachbarte Vegetation natürlich nicht ohne Einfluß bleiben. Tatsächlich hat Verf. auch an einer ganzen Reihe dieser Dolinen festgestellt, daß die Flora ihrer Felsabhänge sich beim Abstieg nach unten genau in demselben Maße verändert, wie es sonst bei steigender Höhe der Fall ist. Ebenso wie man in den Alpen Laubwald, Nadelwald, Krummholz und Algensträucher, dann Zwergsträucher, alpine Matten und Felstriften, sowie endlich die Schnee- und Eisregion in bestimmter Höhenlage aufeinander folgen

sieht, trifft man auch in den Dolinen am Rande meistens Laubwald, dann mit zunehmender Tiefe Fichtenwald, Alpensträucher, Zwergsträucher, alpine Felspflanzen, die nur von wenigen Flechten bewohnte Fels- und Schneeregion und endlich Eis an.

Eine Erklärung für diese auffallende Umkehrung der Pflanzenregionen ist nicht schwer zu finden. Das lange Liegenbleiben der mächtigen, winterlichen Schneemassen auf dem schattigen, felsigen Grunde der Dolinen, sowie die damit zusammenhängende, nach unten immer stärker werdende Abkühlung und Durchfeuchtung der Luft wie des Bodens müssen naturgemäß ähnliche Veränderungen hervorrufen, wie wir sie sonst in den Hochgebirgen bei zunehmender Elevation beobachten können. Auch das häufige Auftreten zahlreicher alpiner Typen an Stellen, die jetzt durchaus nicht mehr dem eigentlichen alpinen Florengebiet zuzuzählen sind, bietet nichts Auffallendes. Denn alle diese Pflanzen sind als Relikte einer alpinen Flora anzusehen, welche die Karsthöhen noch während der letzten Eiszeit bedeckte, sich dann später auf die höheren Regionen zurückziehen mußte und sich an tiefer gelegenen Stellen eben nur in den Dolinen erhalten konnte, wo noch die gleichen, klimatischen Bedingungen wie zur Glazialzeit herrschten. K. Krause.

Lignier, O.: Essai sur l'Histoire du Jardin des Plantes de Caen. — Bull. de la Soc. Linn. de Normandie, 5. sér., 8. vol., p. 27—170, 4 Karten.

Verf. gibt eine ziemlich eingehende Schilderung über die bisherige Entwicklung des Botanischen Gartens zu Caen. Aus dem reichen Inhalt seiner ausführlichen Arbeit, die auch eine große Anzahl spezieller Einzelheiten bringt, so z. B. fast alle wichtigeren Schriftstücke, die sich auf die Verwaltung des Gartens beziehen, sei nur folgendes kurz hervorgehoben: Der Garten wurde bereits im Jahre 1736 von dem Botaniker Marescot unter Beihilfe des Staates gegründet und der schon damals bestehenden Universität von Caen angegliedert. Unter der energischen Leitung seines Begründers und dessen Nachfolger, Blot und Desmoueux, nahm er sehr bald einen raschen Aufschwung und wurde auch von den Wirren der französischen Revolution nur wenig berührt. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts geriet er hauptsächlich infolge des Fehlens aller finanziellen Unterstützungen in einen gewissen Verfall, aus dem er dann aber im Jahre 1825 durch die neu gegründete Société Linnéenne de Normandie befreit wurde, die sich des Gartens mit großem Eifer annahm, sein Terrain vergrößerte, ihm erhebliche Zuwendungen an Geld machte und so seinen heutigen guten Zustand in die Wege leitete. K. Krause.

Schröter, C.: Das Pflanzenleben der Alpen. 3. Lief. S. 249—343. — Zürich (Raustein) 1906. *M* 2.80.

Das 3. Heft des in Bot. Jahrb. XXXIV. (1904) Lit. 33 angezeigten Werkes behandelt von der alpinen Wiesenflora die Gramineen und Cyperaceen. Es ist also von ganz besonderem Werte, ebenso sehr wegen der meist etwas stiefmütterlichen Behandlung der beiden Gruppen in den bisher maßgebenden Büchern, wie wegen der in mehreren geschätzten Vorarbeiten bewiesenen Autorität des Verfassers gerade auf diesem schwierigen Gebiete. Mit Dank ist es zu begrüßen, daß er diesen Verhältnissen Rechnung getragen und den Glumifloren der Alpen eine bevorzugt ausführliche Textdarstellung und reiche Illustrierung hat zuteil werden lassen. So ist das Heft eine Fundgrube ökologisch und pflanzengeographisch interessanter Tatsachen geworden, und bietet sehr erheblichen Nutzen für das Verständnis der alpinen Wirtschaftsverhältnisse.

L. Diels.

Naegeli, O., und A. Thellung: Die Flora des Kantons Zürich. I. Teil: Die Ruderal- und Adventivflora des Kantons Zürich. 82 S. — Zürich (Raustein) 1905. *M* 2.—.

Diesem sehr sorgfältig gearbeiteten Katalog der Züricher Ruderal- und Adventiv-Pflanzen ist allgemeineres Interesse gegeben durch die vorausgeschickte Einleitung.

O. Naegeli bringt eine Geschichte der Züricher Ruderal- und Adventivflora (S. 2—7). Bis gegen 1830 fehlt dieses Element beinahe gänzlich. In Köllikers Flora (1839) ist es noch vorwiegend durch verwilderte Garten- und Arzneipflanzen repräsentiert. Daneben kommen aber auch die ersten wirklichen Einschleppungen bei den Acker-Unkräutern zur Beobachtung, da etwa von 1830 ab die Verwendung fremden Saatguts häufiger geworden zu sein scheint. Höchst geringfügig jedoch bleibt auch bei Kölliker noch die Flora der Schutt- und Bauplätze und ähnlicher wüster Örtlichkeiten. »Diese Komponente hat seither eine enorme, sich stets potenzierende Vermehrung empfangen.« Die Eisenbahnanlagen, der Ausbau des Bahnnetzes, die zunehmende Ausdehnung industrieller Etablissements sind die Ursachen dieses Vorganges.

Die sehr bedeutende Mannigfaltigkeit der heutigen Züricher Ruderalflora gibt A. Thellung Veranlassung, eine generelle Einteilung der Ruderal- und Adventivflora in genetische Gruppen vorzunehmen (S. 8—13), wobei die Vorschläge Riklis (vgl. Bot. Zentralb. XCV [1904] S. 12) als Muster dienen. Es kommt folgende Gliederung zustande:

A. Anthropochoren (Rikli), durch den Menschen in das Gebiet gebracht.
- I. Durch die beabsichtigte Tätigkeit des Menschen (fremde Kulturpflanzen und deren Derivate).
  1. Ergasiophyten (Thellung), ausländische Kulturpflanzen.
  2. Ergasiolipophyten (Thellung), Kultur-Relikte.
  3. Ergasiophygophyten (Rikli), Kultur-Flüchtlinge.
     - α) auf Kunstbeständen.
     - β) auf natürlichen Standorten.
- II. Durch die unbewußte Vermittelung des Menschen in das Gebiet gelangt (ausländische Unkräuter).
  4. Archaeophyten (Rikli), seit prähistorischen Zeiten bei uns vorhandene, doch nirgends wilde Unkräuter.
  5. Neophyten (Rikli), »Neubürger«, relativ häufig und beständig an natürlichen Standorten.
  6. Epoekophyten (Rikli), »Ansiedler«, neuere an künstliche Standorte gebundene Arten.
  7. Ephemerophyten (Rikli), »Passanten«. Vorübergehend auftretende Ankömmlinge auf Kulturland oder an Ruderalstellen.

B. Apophyten. Ursprünglich wilde Arten, später aber auf die Kunstbestände übergehend.
- I. Durch die bewußte Tätigkeit des Menschen.
  8. Oekiophyten (Thellung), einheimische Kulturpflanzen.
- II. Spontan.
  9. Spontane Apophyten, auf Kulturland oder Ruderalstellen.

Nicht ohne Interesse ist die Statistik dieser Klassen in der Züricher Ruderalflora (S. 12, 13). Der Katalog enthält 1049 Arten, wovon 769 im Bahnhofsrevier nachgewiesen wurden. Von diesen 769 Spezies sind:

- I. Apophyten 318 (41,4%).
- II. Anthropochoren.
  - a) Ergasiophygophyten 104 (13,5%).
  - b) unbewußt eingeschleppt.
    - 1) Archaeophyten, Neophyten und Epoekophyten 151 (19,7%).
    - 2) Ephemerophyten 196 (25,4%): die teils schon in der wärmeren Schweiz vorkommen (8,2%), teils aus dem Auslande stammen (17,2%).

L. Diels.

Fries, Rob. E.: Zur Kenntnis der Phanerogamen-Flora der Grenzgebiete zwischen Bolivia und Argentinien. — Arkiv f. Botanik (1906).
I. Compositae. Bd. V. No. 13 (36 S., 3 Taf.).
II. Malvales. Bd. VI. No. 2 (16 S., 2 Taf.).

Mit diesen zwei kleinen Abhandlungen beginnt Verf. die Ausbeute seiner Reise von 1901/2 an der Grenze von Bolivia und Argentinien mitzuteilen, soweit sie nicht aus dem bereits früher zusammenhängend dargestellten Puna-Gebiet herstammt. Es handelt sich also um die Phanerogamenflora des Tieflandes und der östlichen Abhänge und Täler der Cordilleren in jenen Gegenden, die wir bisher vornehmlich aus den Forschungen von Lorentz und Hieronimus kannten (Prov. Jujuy in Argentinien, Tarija in Süd-Bolivien usw.).

Die Aufzählung enthält neben den bekannten Spezies mehrere Neuheiten und gewinnt an Wert durch geographische und ökologische Angaben. Von den Novitäten bringen die Tafeln habituelle Einzelheiten und Analysen der Blüten. Von besonderem Interesse darunter ist *Lophopappus cuneatus* (Compos.) als zweite Art einer erst 1894 von Rusby aufgestellten Gattung. — Die *Malvales* sind für das Gebiet nicht unwichtig. »So stellt *Chorisia insignis* sowohl durch ihr allgemeines Vorkommen wie vor allem durch ihren eigentümlichen Bau einen der charakteristischsten Bäume der Chaco-Wälder dar.« Geographisch ist das neue *Bombax argentinum* R. E. Fries zu beachten, weil es die erste *Bombax*-Art Argentiniens ist. L. Diels.

Dusén, P.: Beiträge zur Bryologie der Magellansländer, von Westpatagonien und Südchile. 4. — In Arkiv för Botanik VI. n. 8 (40 S., 12 Taf.).

Diese Forsetzung der bryologischen Beiträge Dusén's aus dem südlichsten Amerika enthält die **Fissidentaceae** und **Pottiaceae**; die zahlreichen neuen Spezies sind eingehend beschrieben und übersichtlich abgebildet. L. Diels.

Pax, F.: Über eine fossile Flora aus der hohen Tatra. — Im 83. Jahresbericht Schles. Ges. vaterl. Kultur (1905) S. 19—33.

Die Kalktuffe von Gánócz bei Poprád enthalten eine fossile Flora, in der sich außer niederen Kryptogamen folgende Phanerogamen nachweisen ließen: *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Salix Caprea*, *S. cinerea*, *S. hastata*, *S. repens*, ?*Populus tremula*, *Quercus pedunculata*, *Q. sessiliflora*, *Corylus Avellana*, *Carpinus Betulus*, *Alnus glutinosa*, *Betula verrucosa*, *B. pubescens*, *Nymphaea Lotus*, *Acer Pseudoplatanus*, *Rhamnus Frangula*, *Rh. ganocensis* Pax, ?*Tilia platyphyllos*, *Cornus mas*.

Diese Liste besteht aus einer Vereinigung von Spezies recht verschiedenen Charakters und mannigfaltiger Bedürfnisse. Ein Vergleich mit der gegenwärtig bei Gánócz existierenden Pflanzenwet ergibt, daß zwar der Mehrzahl nach die obigen petrefakten Spezies auch heute noch in der Umgebung zu finden sind, daß aber eine erhebliche Anzahl nicht mehr dort vorkommen, sondern zurückgewichen oder gar ausgestorben sind. Daraus schon läßt sich schließen, daß die obige Liste der Fossilien verschiedenen Perioden angehört.

Vergleichende Untersuchungen, die auf sehr umfangreichem Materiale beruhen, ergaben 5 verschiedene Floren.

1. Zu unterst liegt die Zwergweidenflora (*Vaccinium uliginosum*, *Salix repens*, keine Bäume), eine Vegetation von geringem Wärmebedürfnis.
2. Die Birken-Kieferflora umfaßt Wasser- und Sumpfpflanzen (*Nymphaea Lotus*, *Menyanthes trifoliata*), sowie Ufergebüsche (*Rhamnus Frangula*). Außerdem

kommen vor *Salix cinerea*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Pinus silvestris*, *Betula pubescens*.

3. Es folgt eine Mischflora, die man als Eichen-Birkenflora bezeichnen kann. Aus der vorigen Flora verschwindet bald *Pinus silvestris*, dafür tritt allmählich die Eiche ein.
4. Die Eichenflora ist bezeichnet durch die Eichen, in deren Gesellschaft die *Fraxinus*, *Acer* und *Salix Caprea* wachsen. »Es ist eine mannigfaltige Laubwaldflora, welche regelmäßige Niederschläge und ein bestimmtes nicht ganz geringes Wärmequantum während des Sommers braucht.«
5. Eine fünfte, übrigens am mangelhaftesten bekannte Flora ist durch die Fichte ausgezeichnet.

Man sieht, diese Florenfolge ist zweifellos posttertiär. Zoologische und geologische Kriterien lehren, daß die Ablagerung der Tuffe vom oberen Pliocän begann und schon in prähistorischer Zeit zum Abschluß kam. Die oben charakterisierten Floren entsprechen also der gesamten Diluvialzeit.

Und zwar gehört die Zwergweidenflora der Glazialzeit an; damals lag Gánócz an der oberen Grenze des Waldes (etwa 700 m ü. M.; glaziale Schneegrenze bei 1500 m). Ihr folgte in der trockeneren Interglazialzeit die Birken-Kieferflora, welche zwar keine Steppenvegetation darstellt, aber offenbar Pflanzen enthält, die warmer und trockener Sommer bedürftig sind. Gerade diese Arten verschwinden in der Periode der Eichen-Birkenflora. Verf. ist daher geneigt, diese zeitlich der zweiten Tatra-Vereisung gleich zu setzen. Allerdings fehlen Hekiostothermen. Aber das stimmt gut zu den Ergebnissen der Glazialgeologie (Partsch), die in der Tatra »eine große ältere und eine nur beschränktere Räume beherrschende jüngere Eiszeit« unterscheidet.

Postglazial besitzt zunächst die Eichenflora die Gegend, bis eine erneute Abkühlung die Fichte zur Macht gelangen ließ.

Die Chronik der Waldungen von Gánócz ergibt also folgende Herrscherreihe: Birke, Kiefer, Eiche, Fichte. Diese Serie ist in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der skandinavischen Forschung; freilich nur äußerlich, denn die Skandinavier lassen sie bekanntlich erst postglazial beginnen. L. Diels.

Weber, C. A.: Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit. — In »Résult. scientif. Congrès internat.« Wien 1905, S. 98—116.

Gradmann, R.: Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte. — S.-A. aus Geograph. Zeitschr. XII (1906) S. 305—325.

Beide Abhandlungen verbinden die Ergebnisse verschieden gewandter Forschungs-Richtungen, um zu einer allseitig begründeten Erfassung der postglazialen Florengeschichte Deutschlands zu gelangen. Die allgemeinen Gesichtspunkte der beiden Verf. sind aus ihren früheren Beiträgen zu dem Gegenstande bekannt.

In vorliegendem Artikel sucht Gradmann eine Einigung zwischen den pflanzengeographischen Daten und der Siedlungsgeschichte herzustellen. Er bespricht die Bedingungen der sog. Steppenpflanzen in Mittel-Europa und findet, daß »Klima und Boden in den Verbreitungsbezirken dieser Flora für den Wald relativ ungünstig, für die Steppenbildung relativ günstig liegen, und daß diese Bezirke mit den Wohngebieten der vorgeschichtlichen Bevölkerung im mitteleuropäischen Binnenland und auch in Skandinavien auf weite Strecken zusammenfallen«. Diese Übereinstimmung erklärt sich mittelbar. Die ältesten Ansiedler haben ebenso wie die Steppenpflanzen offene, waldfreie oder wenigstens nicht mit geschlossenem Urwald bestandene Stellen aufgesucht. Solche Stellen waren zur ersten Siedlungszeit unter dem Einfluß trockeneren Klimas

ausgebreiteter, als heute. Sie waren sehr ausgedehnt, als der paläolithische Mensch in Mittel-Europa lebte (Schweizerbild usw.). Aber auch im Neolithicum gab es eine Zeit mit wärmerem Klima als gegenwärtig, die Eichenzeit ANDERSSONS. Die Einwanderung des neolithischen Menschen fällt im südlichen Skandinavien mit dieser Eichenzeit zusammen. Manche Indizien deuten darauf, daß im ganzen mittleren Europa ein ähnlicher Zusammenhang besteht. Dann aber ist anzunehmen, daß waldlose Strecken auch in größerem Umfang gegeben waren, wo die Organismen xerothermen Charakters wohnten, und deren ungefähre Lage sich aus den heutigen Relikten jener Kategorie von Pflanzen und Tieren ergibt. GRADMANN verlegt also in jene Epoche des Neolithicums die von den Biogeographen festgesetzte xerotherme Periode; sie wäre erheblich jünger als die Zeit der bekannten typischen Steppenfauna, welche vielmehr einer kalttrockenen Epoche am Ausgang der letzten Eiszeit entspräche.

In dieser Datierung stimmt WEBER mit GRADMANN überein; auch er nimmt für Norddeutschland am Schluß der letzten Eiszeit Steppencharakter in Anspruch, auch er folgert eine Trockenperiode (Grenztorfschicht) gegen das Ende des Eichenstadiums.

Er hält jedoch diese trockene Zeit für »nicht so ausgeprägt, um einen Steppencharakter des Landes zu bedingen«. »Immerhin«, fährt er fort, »hat sie wahrscheinlich eine größere Anzahl trockener Standorte erzeugt und es ist daher möglich, daß damals die Vertreter der pontischen Assoziation eingewandert sind«.

Weiterhin freilich hält er es nicht für ausgeschlossen, daß manche Kolonien der pontischen Assoziation erst in der Zeit nach der Beseitigung der Wälder durch die Kultur entstanden sind, und stellt sich damit im Gegensatz zu GRADMANN, der — meiner Meinung nach mit Recht — auf die Kulturfeindlichkeit der »Steppen«flora besonderes Gewicht legt (S. 315): »Die typische Steppenflora von charakteristischer Verbreitung, die für unser Problem allein in Frage kommt, besteht dagegen gerade aus solchen Arten, die die Nähe des Menschen meiden, niemals verschleppt vorkommen, auf Kulturstandorten, künstlichen Lichtungen und dgl. sich überhaupt nicht zu halten vermögen«.

Die xerotherme Vegetation (= pontische Assoziation) wäre demnach während eines Teiles der Eichenzeit (= Beginn des Neolithicums) in Mittel-Europa ausgedehnter gewesen, als heute; und in diesem Sinne werden die beschränkten Reste der Gegenwart als »Relikte» bezeichnet.

WEBER, der jene größere Ausdehnung nicht anzuerkennen scheint und demnach von »Relikt« nicht zu sprechen rät, benutzt diesen Fall, sowie die Verbreitungserscheinungen der »boreal-alpinen Assoziation« zu der Aufforderung, den Begriff »Relikt« überhaupt schärfer zu fassen und vorsichtiger zu benutzen, als üblich. Wie bedenklich viele der rein floristisch abgeleiteten Folgerungen in dieser Hinsicht sind, beweisen ihm gewisse Ergebnisse der paläontologischen Methode. Des Verfassers interessante Ausführungen lassen Ref. freilich vermuten, daß er die Fehlerquellen zu unterschätzen geneigt ist, denen namentlich weniger erfahrene Beobachter bei der Verwertung paläontologischer Funde ausgesetzt sind. L. DIELS.

Koernicke, M.: Zentrosomen bei Angiospermen. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der generativen Elemente im Pollenschlauch. — S.-A. aus »Flora« LXXXXVI (1906) 501—522, Taf. V.

In der strittigen Frage, ob die Angiospermen Zentrosomen besitzen oder nicht, hatte CH. BERNARD, der schon 1900 sich in positivem Sinne geäußert, neuerdings (1905) wiederum einen Beitrag geliefert und das Vorhandensein der Zentrosomen für die Embryosäcke von *Lilium candidum* behauptet. Dabei hatte er Gelegenheit genommen, die Bedenken zu kritisieren, die KOERNICKE mehrfach geltend gemacht hatte, und das gab dem Verf. Veranlassung, nochmals die Frage aufs sorgfältigste zu prüfen. Wieder ist sein Ergebnis negativ: trotz Benutzung des selben Materials, das BERNARD verwandte,

trotz Anwendung der in der zoologischen Cytologie erfolgreichsten Tinktionen, gelang es ihm nie, Zentrosomen aufzufinden. Auch in den Pollenmutterzellen von *Lilium longiflorum*, wo sie Yamanouchi angegeben hatte, war gleichfalls kein Zentrosom zu sehen. Die Spindelpole erreichen vielmehr die Hautschicht und sind in ihr fixiert. Extranukleare Nukleolen wurden in den Pollenmutterzellen von Lilien vielfach beobachtet, aber nirgends Zentrosomen. In Übereinstimmung mit der überwiegenden Mehrzahl unserer Cytologen resümiert also Verf. dahin, daß »der Glaube an das Vorhandensein von Zentrosomen bei den Angiospermen der Vergangenheit angehört«. Dies ist an sich ja eine merkwürdige, nicht zu erwartende Tatsache, aber es ist kaum mehr daran zu zweifeln; zuletzt treten sie bei den Lebermoosen auf und sind dort schon offenbar in Reduktion begriffen.

Die erwähnte Untersuchung der männlichen generativen Zelle von *Lilium* zeigte nebenbei, daß eine bestimmte Abgrenzung von Zellplasma um die beiden Kerne unterbleibt: zur Bildung wirklicher generativer Zellen kommt es also gar nicht.

L. Diels.

Drude, O.: Pflanzengeographie. Verbreitungsverhältnisse und Formationen der Landgewächse. — S.-A. aus G. v. Neumayer »Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen«, 3. Aufl. — Hannover (Jänecke) 1905.

Der pflanzengeographische Abschnitt in Neumayers rühmlichst bekannter Reiseanleitung hat gegen die Fassung der 2. Auflage erhebliche Wandlung erfahren, insofern die ökologischen Gesichtspunkte und die Prinzipien der Formationskunde stärker in den Vordergrund treten. Verf. gliedert den Stoff in vier Kapitel:

1. Ziele und Methoden pflanzengeographischer Forschung (S. 325—336).
2. Aufnahme von Formationen und ihre Kartographie (S. 336—372). In diesem umfangreichen Kapitel findet sich auch eine ausführliche Übersicht der Terminologie und der Definitionen der Formationskunde; sie muß im Original nachgelesen werden.
3. Pflanzengeographische Klimatologie und Ökologie (S. 372—383).
4. Ethnobotanische Beobachtungen (S. 383—388).

L. Diels.

Martius, C. F. Ph. von, Eichler, A. W., und I. Urban: Flora Brasiliensis. Vol. I. Pars I, — Monachii (R. Oldenbourg in comm.) 1840 —1906. Fasc. CXXX (ultimus). Auctore I. Urban. Monachii d. 1. m. Aprilis 1906.

Das große Werk ist abgeschlossen! Das vorliegende erste Heft von Band I ist die Schlußlieferung der ganzen Flora; und es wird dadurch ein Unternehmen, wie es die botanische Systematik in der äußeren Ausstattung großartiger noch nicht gesehen, die Arbeit dreier Generationen, deren glückliche Durchführung selbst Eichler noch kaum für möglich hielt, zu einem harmonischen Ganzen abgerundet.

Nachdem vor kurzem als letzte Pflanzenfamilie nun auch die Orchideen in der »Flora Brasiliensis« durch A. Cogniaux eine so treffliche Bearbeitung erfahren haben, gibt der Fasciculus 130 als letzter gleichsam ein einleitendes Referat über das ganze Werk in Form von Zusammenstellungen.

Das Heft enthält zunächst eine Seite Text zu dem Schluß der »tabulae physiognomicae« und das Titelblatt zu Vol. I.

Den Hauptinhalt bildet eine Reihe von Kapiteln, die folgendermaßen überschrieben sind:

»Vitae itineraque collectorum botanicorum, notae collaboratorum biographicae,

florae Brasiliensis ratio edendi chronologica, systema, index familiarum. Exposuit I. URBAN.«

Die »Vitae itineraque« enthalten in alphabethischer Reihenfolge außer über die wichtigsten Lebensdaten und die Veröffentlichungen genauere Angaben über die Reisewege der verschiedenen botanischen Forschungsreisenden, die Brasilien besucht haben, und zwar nicht nur, soweit dies Land allein in Betracht kommt, sondern auch über die Reisen, die sie nach anderen Ländern unternommen haben, unter ausführlicher Quellenangabe aller der Schriften, wo etwas über den einzelnen zu finden ist. Dieser 146 Spalten lange Abschnitt wird abgeschlossen durch eine Zusammenstellung der Reisenden nach den verschiedenen brasilianischen Provinzen, so daß man mit einem Blick übersehen kann, wer alles in dieser oder jener Provinz Sammelreisen ausgeführt hat, und durch eine Anordnung der Sammler nach ihrer Nationalität.

Daran schließen sich die »biographischen Notizen« über die verschiedenen Mitarbeiter der »Flora Brasiliensis« in derselben Weise zusammengestellt und mit Angabe der von ihnen bearbeiteten Familien (S. 155—210), gleichfalls unter Hinzufügung einer Übersichtstabelle jener, geordnet nach ihren Nationalitäten.

Diese beiden Abschnitte, in denen der Verf. ein seit Jahren mit außerordentlicher Sorgfalt gesammeltes Material nun der Öffentlichkeit übergibt, enthalten eine Fülle sonst leicht verloren gegangener Einzelangaben über Leben und Wirken botanischer Sammler und Gelehrten und werden gewiß für den, der sich eingehender mit der »Geschichte der Botanik« beschäftigt, noch auf lange Zeit eine Fundgrube für seine Studien sein.

Die »Florae Brasiliensis ratio edendi chronologica« enthält in numerischer Reihenfolge die einzelnen Hefte geordnet unter Angabe des Inhalts und des für Nomenklaturfragen so wichtigen Erscheinungsdatums.

Der Preis des ganzen Werkes stellt sich jetzt auf 4371,98 Mk.

Der Abschnitt »Systema Florae Brasiliensis« macht uns mit dem der Flora zu Grunde gelegten System von v. MARTIUS, dem Begründer des Werkes, bekannt.

Den Beschluß bildet ein »Index« der einzelnen Familien und eine Zusammenstellung über die Anzahl der im ganzen behandelten Gattungen (2253, davon 160 neu) und Arten (22767, davon 5689 neu, 19629 brasilianisch, 3138 außerbrasilianisch, 6246 abgebildet), und endlich eine Aufzählung der Familien nach der Zahl der in dieser Flora beschriebenen Arten, obenan die Orchideen mit 1455 Arten, zuletzt Familien wie die Cistaceen, Cornaceen, Cycadaceen, Papaveraceen, Zygophyllaceen mit nur je 1 Art.

TH. LOESENER.

Diels, L.: Die Pflanzenwelt von West-Australien südlich des Wendekreises. Mit einer Einleitung über die Pflanzenwelt Gesamt-Australiens in Grundzügen. Mit 1 Vegetationskarte und 82 Figuren im Text, sowie 34 Tafeln nach Original-Aufnahmen von Dr. E. PRITZEL, 313 S. — Bd. VII der »Vegetation der Erde«, herausgegeben von A. ENGLER und O. DRUDE. — Leipzig (W. Engelmann) 1906. Einzelpreis 36 *M*, geb. 37,50 *M*; Subskriptionspreis 24 bezw. 25,50 *M*.

Die ersten, wenn auch recht unbedeutenden Belege von der Vegetation West-Australiens verdanken wir DAMPIER und ARCHIBALD MENZIES, dem Naturforscher der von VANCOUVER geleiteten Expedition. Umfangreicher waren schon die von LABILLARDIÈRE, LESCHENAULT, ROBERT BROWN, ALLAN CUNNINGHAM und FRASER zustande gebrachten Sammlungen; aber erst seitdem am Schlusse des dritten Jahrzehnts im vorigen Jahrhundert West-Australien zur britischen Kolonie erklärt wurde, und infolgedessen die Besiedlung des Landes begann, nahm die Erforschung der so auffallenden Pflanzenwelt der neuen Kolonie einen größeren Aufschwung, der sich an die Namen des Freiherrn VON HÜGEL,

von Ludwig Preiss, dessen umfangreiche Kollektionen von Chr. Lehmann bearbeitet wurden, und ferner von James Drummond knüpft. Die Ausbeute des letzteren Forschers wurde leider nicht in einheitlicher Form verwertet, und erst in Benthams monumentalem Werke, der *Flora australiensis*, welches die erste und bisher einzige systematische Darstellung der westaustralischen Flora umfaßt, wurden die zerstreuten Resultate seiner Tätigkeit gesammelt. Die nächste Periode der floristischen Erforschung West-Australiens hat durch die Wirksamkeit Ferdinand von Müllers ihr Gepräge erhalten, der, wie bekannt, in einer ganzen Reihe von Publikationen die Sammlungen zahlreicher Reisenden bearbeitete. Seitdem hat nur noch Spencer Moore auf seiner Exploration der Distrikte von Southern Cross und Coolgardie, die im Anfang der neunziger Jahre durch die Goldentdeckungen die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zogen, zur Erkundung der westaustralischen Flora beigetragen. Alle diese, hier kurz skizzierten Forschungen beschränkten sich aber (mit Ausnahme derjenigen des zuletzt genannten Spencer Moore) fast ausschließlich auf Beschreibungen der neu entdeckten Arten und auf floristische Aufzählungen, so daß wir wohl über die Elemente dieser in so erstaunlicher Formenfülle auftretenden Flora unterrichtet waren, dagegen wenig oder gar nichts wußten, in welcher Weise sie sich zum Vegetationsbilde zusammen ordneten.

In der Erwägung, daß eine Untersuchung dieses Gebietes mit Berücksichtigung aller derjenigen Fragen, welche die moderne Pflanzengeographie in den Vordergrund stellt, wichtige Ergebnisse versprach, die auch zur Klärung allgemeiner pflanzengeographischer Probleme beitragen würden, entwarf der Verfasser einen Plan zur Bereisung Westaustraliens, und nachdem die Humboldtstiftung der Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin die Mittel bereitwilligst zur Verfügung gestellt hatte, konnte er in den Jahren 1900—1902 in Gemeinschaft mit Dr. Ernst Pritzel seine Forschungsreise durchführen. Nach einem dreimonatigen Aufenthalt im westlichen Kaplande kamen die Reisenden in Perth an und konnten nun in der Zeit von 14 Monaten auf zahlreichen Exkursionen das ganze Gebiet durchstreifen, und nicht nur ein außerordentlich reiches und interessantes Studienmaterial zusammenbringen, sondern vor allem den Charakter in geographischer und ökologischer Beziehung, die Florenelemente und die Formationen der Vegetation aus eigener Anschauung kennen lernen.

Die systematisch-floristischen Ergebnisse wurden bereits unter dem Titel: Diels und Pritzel, Fragmenta phytographiae Australiae occidentalis in Band XXXV dieser Jahrbücher niedergelegt, und als weitere Frucht dieser eingehenden und überaus fleißigen Studien liegt nun ein Werk vor, welches in seiner mustergültigen Durchführung, durch seinen überreichen und vielseitigen Inhalt, durch das Hervorheben der Beziehungen zu den übrigen Gebieten des australischen Kontinentes, durch die Ausblicke auf die allgemeinen Lebensbedingungen der Pflanzenwelt als eine der wertvollsten Erscheinungen der modernen pflanzengeographischen Literatur und als vorbildlich für die Darstellung botanischer Forschungsergebnisse bezeichnet werden kann.

In der Einleitung gibt der Verfasser zunächst einen Überblick über die Grundzüge der Pflanzenwelt des gesamten Australien. Von Formationen zählt er folgende auf. Am wengisten entwickelt ist der tropische Regenwald, der nur in wenigen und zerstreuten Strichen der Ostküste auftritt, da wo größere Bodenerhebungen die allgemeine strenge Periodizität der Niederschläge modifizieren und auch in der trockneren Jahreshälfte reichliche Regen herbeiführen. An der Südostküste ist subtropischer Regenwald entwickelt, der allerdings infolge der Durchdringung mit *Eucalyptus*-Arten einen recht abweichenden Charakter annimmt und auf Tasmanien, veranlaßt durch die ozeanischen Wärmeverhältnisse und gleichmäßigere Feuchtigkeit in einer Üppigkeit und Fülle auftritt, die auf dem Festlande kaum irgendwo erreicht wird. Der Sklerophyllen-Wald wird fast ausschließlich von Eucalypten gebildet, und nur wenige Gewächse erreichen neben diesen allenfalls noch baumartige Dimensionen: so *Casuarina*, *Banksia*

und einige andere Proteaceen. Am kräftigsten ist diese Formation in der äußersten Südwestecke des Kontinentes vorhanden, in einem im Vergleich zur Gesamtfläche räumlich nicht sehr ausgedehnten Bezirk, und ferner auch im südöstlichen Australien, wo sie sich rückwärts von Sydney in einem der Küste parallelen Streifen an den subtropischen Regenwald anschließt, aber nirgends recht zu zusammenhängender Entfaltung kommt. Der Savannenwald nimmt in den äußeren Zonen des Tafellandes ausgedehnte Flächen ein und spielt besonders in den nördlichen und östlichen Landschaften eine bedeutende Rolle, während er in Westaustralien auf einen verhältnismäßig kleinen Teil beschränkt ist. Die Formationen der Uferwaldungen, der Strandwälder und Strandgebüsche sind von sehr geringer Ausdehnung, während dagegen die Savanne räumlich außerordentlich entwickelt ist und sich fast überall binnenwärts an den Savannenwald anschließt, so daß eine feste Grenze zwischen beiden Formationen schwer anzugeben ist. Die Bäume des Savannenwaldes rücken immer weiter auseinander; sie nehmen an Höhe und Mächtigkeit ab; allmählich werden die Eucalypten durch Akazien ersetzt, und schließlich bildet sich die Savanne, das echte »Grasland«. Da, wo die offene Grasflur fehlt, und das ist auf sehr weit ausgedehnten Gebieten der Fall, entwickeln sich die Strauchbestände, der »Scrub«, die für Australien am meisten bezeichnende Vegetationsform, die sehr verschiedene Gestaltungen annehmen kann, von denen der Verfasser den Mallee-Scrub, die sublitoralen Sklerophyllgebüsche, die Sandheiden, den Mulga-Scrub und den Brigalow-Scrub unterscheidet. Schließlich als letzte Formation werden die Wüsten geschildert, die mit verkümmerten Resten der angrenzenden Vegetationen bedeckt sind und in größerem Umfange nirgends gänzlich vegetationslos erscheinen.

Auf die regionale Sonderung der Pflanzenwelt, welche nur im tropischen Australien besteht, wollen wir hier nicht näher eingehen, und in bezug auf die Florenelemente nur kurz hervorheben, daß das antarktische und das malesische Element natürlich ganz und gar gegen das australische Element, welches ca. 300 endemische Gattungen umfaßt, zurücktritt. Am Schluß dieses Abschnittes über die Vegetation des ganzen Kontinentes geht Verfasser noch auf die Gliederung der Flora ein. Früher teilte man das Gebiet häufig in eine Ost- und Westhälfte, was keineswegs den natürlichen Verhältnissen entspricht. Andererseits ist der Verfasser aber auch nicht einverstanden mit einer zu großen Zahl von koordinierten Gebieten, wie es z. B. Drude getan hat, der elf solcher »Vegetations-Regionen« annimmt; er unterscheidet nur drei Provinzen: Ost-Australien, Eremaea und Südwest-Australien. Ost-Australien zerlegt er wiederum in drei Unterprovinzen, nämlich Nord-Australien, Queensland und den Südosten (inkl. Tasmanien). Die Eremaea-Provinz erstreckt sich fast über den ganzen Kontinent und zeigt in Klima, Vegetation und Flora eine außerordentliche Gleichförmigkeit; ihre gewöhnliche Szenerie bietet auf rötlichem harten Boden Gebüsche von vielerlei Akazien und manchen Wüstensträuchern, und nur die Ufer und Sohlen feuchter Flachtäler tragen ansehnliche Eucalypten. Südwest-Australien ist die kleinste, aber am schärfsten umschriebene unter den drei Provinzen; ihre Grenzlinie verläuft ungefähr von der Sharks Bay zur Esperance Bay, und parallel dieser Linie ordnen sich die Vegetationsgürtel so eng neben einander, daß eine außerordentlich reiche Flora zustande kommt.

Nachdem der Verfasser nun noch die Geschichte und Literatur der botanischen Erforschungen besprochen und einen kurzen Abriß der orographischen, geologischen und klimatischen Verhältnisse gegeben hat, geht er ausführlicher auf die Vegetation seines Gebietes ein, wobei er zuerst die Südwest-Provinz und dann die Eremaea-Provinz abhandelt.

In der Südwest-Provinz treten als physiognomische Leitpflanzen in erster Linie die Eucalypten auf, und zwar sind es besonders fünf Arten, von denen jede

der Charakterbaum für ganze Bestände ist: *E. marginata* J. Sm. (Jarra), der wertvollste aller *Eucalyptus*-Arten, *E. calophylla* R. Br. (Red Gum), *E. diversicolor* F. v. M. (Karri), *E. gomphocephala* DC. (Tuart) und *E. redunca* Schan. (Wandoo). Nach ihnen beansprucht unter den Bäumen die Gattung *Casuarina* den zweiten Platz, und als dritte Charaktergattung *Banksia*, ferner *Nuytsia floribunda* R. Br., eine endemische Loranthacee, *Macrozamia Fraseri* Miq. und schließlich die baumartigen Liliaceen, die sogenannten »Grasbäume«, besonders *Xanthorrhoea Preissii* Endl., *X. gracilis* Endl., *Kingia australis* R. Br. und *Dasypogon Hookeri* Drumm. Die Schilderungen, des Vorkommens und der Lebensweise dieser Charakterpflanzen bilden ein höchst interessantes Kapitel, und sind um so instruktiver, als sie durch zahlreiche Detail-Abbildungen und durchweg ausgezeichnet gelungene Vegetationsbilder unterstützt werden, die nach photographischen Aufnahmen des Herrn Pritzel hergestellt worden sind. Neben den genannten physiognomisch wichtigsten Typen geht nun der Verfasser ausführlicher auf die charakteristischen Familien und ihre Lebensformen ein, dann auf den ökologischen Charakter und die einzelnen Formationen, Kapitel, deren reicher Inhalt in einem kurzen Referate auch nicht andeutungsweise gekennzeichnet werden kann.

In gleicher Weise wird nun auch die Eremaea-Provinz eingehend behandelt die in direktem Gegensatz zu der in ihrem Charakter so wechselvollen Südwest-Provinz das Bild eines einförmigen Gleichmaßes in ihrer ganzen Erstreckung darbietet. Auch hier bespricht der Verfasser zuerst die physiognomischen Leitpflanzen, von denen wiederum im südlichen Teile der Provinz die *Eucalyptus*-Arten (allerdings von anderem Typus als in der Südwest-Provinz) tonangebend sind, während im nördlichen Teil *E. rostrata*, der weitverbreitete Charakter-Typus der Wasserfurchen, die einzige nennenswerte Art ist. Die Gattung *Acacia* nimmt in der Eremaea in noch höherem Grade und in physiognomisch auffallenderen Formen an der Zusammensetzung der Vegetation teil als in der Südwest-Provinz. An diese beiden so stark vertretenen Gattungen schließen sich noch *Callitris robusta* R. Br. und die Phytolaccacee *Codonocarpus cotinifolius* (Desf.) F. v. Müll. an. Die charakteristischen Familien sind entsprechend der Gleichförmigkeit der Eremaea in geringer Zahl vertreten und der ökologische Charakter unterscheidet sich im ganzen wenig von dem Wesen der extremen Xerophyten der Südwest-Provinz. Der Verfasser gibt auch hier zum Schluß des Abschnittes über die Eremaea eine detaillierte Schilderung ihrer Formationen.

Bei der nun folgenden floristischen Gliederung des Gebietes wird dieses in acht Distrikte geteilt, von denen sechs auf die Südwest-Provinz und zwei auf die Eremaea-Provinz entfallen.

Von besonderem Interesse ist das Kapitel, welches die floristischen Beziehungen des extratropischen West-Australien zu anderen Gebieten behandelt. Daß diese Flora zur Pflanzenwelt der Ostküste des Kontinents in nahen Beziehungen steht, geht schon daraus hervor, daß die Eremaea-Provinz, wie oben erwähnt, sich weit nach dem Osten erstreckt; während aber das östliche Australien bekanntlich sehr nahe Konnexionen mit der malesisch-papuasischen Welt besitzt, fehlen diese dem westlichen Australien ganz und gar, und darin sieht der Verfasser den wichtigsten Unterschied in der Flora von Ost und West. Wenn man ferner auf die Beziehungen hingewiesen hat, die floristisch zwischen Südwest-Australien und dem Kaplande bestehen, so betont er, daß dies keineswegs der Fall ist. Infolge gewisser geographischer Analogien beider Gebiete zeigt sich in der Herrschaft der dauernd grünen Sklerophyll-Formationen und der großen Mannigfaltigkeit der Spezies eine Ähnlichkeit in der Physiognomie, und dadurch entstehen auch zuweilen recht übereinstimmende Vegetationsbilder. Aber dies ist nur eine äußere Ähnlichkeit; in Wirklichkeit bestehen sehr tiefgehende Unterschiede. Die echte Kapregion entbehrt im allgemeinen des Baumwuchses, während in West-Australien die Eremaea noch in Gegenden, die klimatisch der Karroo entsprechen, stattliche Bäume

und mannshohes Gebüsch trägt. Ferner besitzt die Kapregion viele Sukkulenten; diese fehlen ganz in West-Australien mit Ausnahme einiger Formen aus kosmopolitischen Familien; an dem imponierenden Reichtum der kapländischen Zwiebel- und Knollenpflanzen reichen die verhältnismäßig wenigen Vertreter dieser Gruppe in Westaustralien bei weitem nicht heran, und auch die bedeutende Rolle, welche die annuellen Pflanzen in der Kapregion in der Physiognomie der Landschaft spielen, ist eine Besonderheit, die sich in Westaustralien, höchstens mit Ausnahme einiger Stellen in der Eremaea, nicht wiederfindet. Die vorhandenen Ähnlichkeiten in der Vegetation beider Gebiete gehen zurück einerseits auf Entlehnung aus gemeinsamer Quelle, nämlich aus einer alten südhemisphärischen Flora, der manche der heutigen Pflanzengruppen, z. B. die *Proteaceae*, *Droseraceae* und *Rastionaceae* angehören, und andererseits sind sie als Konvergenzerscheinung zu erklären, wie die reiche Entwicklung gewisser Stämme, nämlich der *Rutaceae*, *Sterculiaceae* und der einjährigen *Compositae* unter den klimatisch-ähnlichen Verhältnissen beider Länder.

Aus dem kurzen Schlußkapitel, welches die Entwicklungsgeschichte der westaustralischen Flora behandelt, sei hier nur hervorgehoben, daß der Verfasser die von Wallace und anderen Autoren vertretene und recht verbreitete Ansicht, daß ursprünglich West-Australien allein die echt australische Flora und die Ahnen der Marsupial-Fauna besessen habe, und daß diese erst nach und nach auf den Osten übergegangen seien, mit Hedley für einen Irrtum hält. Der in West-Australien so reich entwickelte Teil der gegenwärtigen australischen Flora sei vielmehr als altes panaustralisches Element zu betrachten, und die heutige Spaltung dieses Ur-Elementes ergäbe sich aus den geologischen Änderungen, welche Australien seit der Kreidezeit erlitten habe.

M. Gürke.

Cheeseman, T. F.: Manual of the New Zealand Flora. Published under the Authority of the Government of New Zealand. — Wellington 1906. (1199 p.)

Nahezu 40 Jahre sind vergangen, seit in J. D. Hookers Handbook die letzte zusammenfassende Darstellung der Flora Neuseelands erschienen ist. Unterdes ist in der rasch aufblühenden Kolonie ein vielseitiges botanisches Streben zur Entfaltung gelangt, und besonders floristische Betätigung hat dort ein weites und dankbares Feld gefunden. Die Resultate sind zumeist in den »Transactions of the New Zealand Institute« niedergelegt. Aber da ungefähr 400 Aufsätze botanischen Inhalts sich über 37 Bände verteilen, so ist die Übersicht mit jedem Jahre schwieriger geworden. Schon lange war eine neue Zusammenfassung des Stoffes ein allseits empfundenes Bedürfnis. J. Kirk, der seiner Zeit unter den Floristen des Landes für einen der erfahrensten galt, unternahm es in den neunziger Jahren, das zerstreute Material zu sammeln und zeitgemäß darzustellen. Er verstarb jedoch lange vor der Vollendung des Werkes, seine postum (1898) veröffentlichte »Students' Flora of New Zealand« umfaßt kaum die Hälfte der Angiospermen (*Ranunculaceae* bis *Compositae*), und es läßt sich nicht leugnen, daß der vorliegende Teil nicht ganz die Erwartungen erfüllte, die man an eine moderne Flora Neuseelands zu stellen berechtigt war.

Im Jahre 1900 übernahm Cheeseman unter den Auspizien der Regierung von neuem die Aufgabe, die Flora Neuseelands darzustellen. Er ist mit der Pflanzenwelt der Kolonie vertraut durch 35-jährige Anschauung, hat selbst in vielen Teilen Neuseelands gesammelt und an seiner floristischen Erschließung aufs regste teilgenommen. Für die Bearbeitung lagen ihm vor außer seinen eigenen großen Sammlungen die an Originalen reichen Kollektionen Kirks, die für die alpine Flora Otago ungemein wichtige Sammlung Petries, die gleichfalls viele Typen enthaltenden Herbarien Colensos und

Buchanans, die ökologisch sehr wertvollen Exsikkaten Cockaynes, kurz sämtliche bedeutsameren in Neuseeland vorhandenen Sammlungen. Es ist ein erfreuliches Zeugnis für den Geist der neuseeländischen Botaniker, daß sie so einmütig und tatkräftig für das Gelingen des Unternehmens eingetreten sind; insofern gelangt durch Cheesemans Buch in selten glücklicher Weise die Arbeit einer ganzen Generation zu einem vollen und großen Erfolge.

Der amtliche Charakter des Unternehmens hat den Verf. in formaler Hinsicht etwas gebunden: er war gehalten, äußerlich seinem Manual den Charakter der britischen Kolonialfloren zu bewahren, das dort übliche System zu befolgen u. dgl. Von der allzu kurzen Behandlung der standörtlichen Verhältnisse abgesehen, finde ich, daß diese Äußerlichkeiten dem Buche wenig Eintrag tun; sie haben außerdem den Vorteil, den Vergleich mit Hookers Handbuch sehr zu erleichtern.

Die Einleitung enthält einen historischen Abriß der Floristik Neuseelands. Schon dies Kapitel verrät die Sorgfalt und die Kritik des Verf.; er verarbeitet eine Menge sonst unzugänglichen Quellenmateriales und gibt eine vortreffliche Übersicht der Leistungen, denen wir unsere heutigen Kenntnisse verdanken.

Die Aufzählung enthält Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, und zwar:

Phanerogamen	1415	(Hooker 935)
Gefäßkryptogamen	156	(Hooker 136)
Summa	1571	(Hooker 1071)
davon endemisch	1143	(Hooker 715)

Unsere Kenntnis der Flora hat sich also fast um ein Drittel »vermehrt«. Aber der Zuwachs rührt zum überwältigenden Teile nur aus den Berggegenden der Südinsel her, deren Erforschung zu Hookers Zeiten noch in den Anfängen gestanden hatte. Der tropische Anteil der neuseeländischen Vegetation, die Bäume und hohen Sträucher seiner Waldungen haben nur wenig Vermehrung erfahren; eine neue Gattung aus dieser Kategorie ist überhaupt nicht hinzugekommen, die Zahl der neuentdeckten Arten ist unbeträchtlich. Dagegen haben sich die schon früher als polymorph bekannten Gattungen vielfach verdoppelt; jedenfalls ist unser Einblick in ihren Polymorphismus höchst erheblich fortgeschritten. Ich gebe ein paar statistische Belege, indem ich die Artenziffern bei Cheeseman und bei Hooker nebeneinander stelle:

Ranunculus	37	(21)	*Senecio*	30	(10)
Lepidium	9	(3)	*Gentiana*	18	(5)
Carmichaelia	19	(9)	*Myosotis*	23	(13)
Gunnera	8	(3)	*Veronica*	84	(42)
Epilobium	28	(17)	*Carex*	54	(23)
Aciphylla	14	(5)	*Deschampsia*	7	(1)
Coprosma	40	(24)	*Danthonia*	13	(7)
Olearia	35	(20)	*Poa*	26	(9)
Celmisia	43	(24)			

Im einzelnen sei erwähnt, daß mehrere dieser Genera hervorragende Beispiele des progressiven Endemismus darstellen. *Carmichaelia* hält Verf. für eines der schwierigsten darunter. Bei *Epilobium* folgt er im wesentlichen der Haussknechtschen Gliederung. Überraschend ist die neue Darstellung von *Gentiana*, um so mehr, als sich seit Hookers Zeit für diese Gattung sowohl bei uns, wie in Südamerika eine so hochgradige Polymorphie herausgestellt hat. *Veronica* bleibt die artenreichste Gattung der Phanerogamen, und man glaubt es dem Verf. gern, daß seine Darstellung die eindringliche Arbeit vieler Monate verkörpert. Für die Glumifloren hat er sich der weitgehenden Unterstützung anerkannter Autoritäten zu erfreuen gehabt. C. B. Clarke und Kükenthal

haben die Cyperaceen zum Teil revidiert. Bei den Gräsern hat Hackel sehr förderlich mitgearbeitet, und so erscheint gegen Hooker die Familie der Gräser in einem durchaus neuen Gewande. Angaben wie *Hierochloë alpina*, *Agrostis canina*, *Koeleria cristala* sind gewichen, zum ersten Mal ist eine einigermaßen zutreffende Vorstellung ermöglicht, wie die Gramineen-Flora Neuseelands beschaffen ist.

Der unberechenbar vielseitigen Klärung so vieler Formenkreise gegenüber stehen einige Fälle von allgemeinem Interesse, die noch nicht ausreichend aufgehellt werden konnten. So bleiben z. B. bis heute einige Zweifel über die Blütenverhältnisse von *Dactylanthus* (Balanophor.); von *Siphonidium* Armstr. (Scrophular.) ist noch nicht sicher, ob es nicht mit *Anagosperma* Wettst. identisch ist.

Die Beschreibungen sämtlicher Arten wurden nach dem reichen Material des Verf. neu entworfen; sie sind von überzeugender Zuverlässigkeit. Auch die Schlüssel der Gattung sind durchweg original bearbeitet.

Die Liste der von auswärts eingeführten Spezies faßt nicht weniger als 528 Nummern, doch sind nur die Namen gegeben, um den Umfang des Buches nicht zu stark zu vermehren. Sehr vollständig ist das Verzeichnis der Maori-Namen; Verf. hatte sich dazu der Hilfe mehrerer gründlicher Kenner der Sprache und des Volkes zu erfreuen.

Cheesemans Manual ist aufs dankbarste als eine Darstellung der neuseeländischen Flora zu begrüßen, wie sie heute nicht besser hätte gegeben werden können. Es stellt zweifellos eine der bedeutendsten Leistungen dar, die die floristische Botanik in den letzten Decennien hervorgebracht hat. L. Diels.

Laing, R. M., and E. W. Blackwell: Plants of New Zealand. With 160 photographs by E. W. and F. B. Blackwell. — Christchurch, Wellington and Dunedin, N. Z. 1906. — Whitcombe and Tombs Lim. Preis 10 *sh.*

Dies liebenswürdig geschriebene Buch will die Pflanzenwelt Neuseelands in populärwissenschaftlicher Weise für weitere Kreise schildern, etwa in der Art, wie Mac Millan in »Minnesota Plant Life« (s. Engl. Bot. Jahrb. XXVII. Lit. 38 [1900]) die Flora seiner Heimat dargestellt hat.

Der spezielle Teil beschreibt (in der Ordnung des Englerschen Systemes) die Familien der neuseeländischen Flora mit ihren wichtigeren Vertretern. Viele Arten sind durch photographische Bilder veranschaulicht; die meisten dieser 160 Ansichten sind hübsch und lebenswahr. Der Text zeichnet sich durch einfachen, klaren Stil aus. Eine Menge von Tatsachen biologischer und ökonomischer Natur sind originale Angaben; manches wurde der Literatur entnommen, die der Allgemeinheit bisher kaum zugänglich war; vielfach wird dabei mit Verständnis und in anregender Form auf allgemeine biologische Fragen hingewiesen.

Die Einleitung orientiert über die wesentlichen Probleme der Flora. Einige der Formationen werden kurz mit kräftigen Strichen charakterisiert: an vielen Stellen merkt man deutlich die Wirkung der Arbeiten Cockaynes. Auch die genetischen Beziehungen, die ja so viel Interessantes gerade bei Neuseeland aufzuweisen haben, sind in einem eigenen Kapitel besprochen.

Das Buch erreicht das den Verf. vorschwebende Ziel in glücklicher Weise; man möchte ihm nicht nur in Neuseeland selbst viel Freunde wünschen, sondern kann es jedem empfehlen, der sich eine Vorstellung verschaffen will, was auf Neuseeland wächst. L. Diels.

Matsumura, J., and B. Hayata: Enumeratio plantarum in insula Formosa sponte crescentium hucusque rite cognitarum adjectis descrip-

tionibus et figuris specierum pro regione novarum. — The Journal of the College of Science, Imperial University of Tōkyō, Japan, vol. XXII. Tōkyō 1906. (704 S., 18 Taf.)

Ein willkommener Beitrag zur Kenntnis der Flora Ostasiens. Seit Henrys »List of Plants from Formosa« existiert (1896), ist Formosa von zahlreichen Japanern besucht worden, welche mehr oder minder umfangreiches Material nach Hause sandten. Die Bearbeitung dieser Kollektionen, sowie eine Sammlung aller in der Literatur vorhandenen Angaben über die Flora der Insel ist in diesem neuen Werke von Matsumura und Hayata niedergelegt. Es gibt eine Aufzählung aller von Formosa bekannten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, in Form und Anordnung übereinstimmend mit Forbes und Hemsleys Index Florae Sinensis: es werden also für jede Art neben (fast zu ausführlichen) Literatur-Zitaten die Synonymik, die Standorte und Sammler angeführt, und am Schlusse die übrige Verbreitung bezeichnet.

Eine interessante Karte der Insel nach neuesten Aufnahmen ist dem Buche beigegeben, und darauf sind die Routen der hauptsächlich beteiligten Sammler eingezeichnet. Das läßt ersehen, daß bis jetzt im wesentlichen nur die Niederungen und das Hügelland exploriert sind. Noch immer bleibt das Innere mit seinen hohen Gebirgen gänzlich unberührt. Das bezeugt auch der erste Blick auf die Liste der Pflanzen, trotz ihrer Reichhaltigkeit. Sie enthält wohl manche Areal-Erweiterungen, aber nur wenige davon sind bemerkenswert: und diese wenigen stammen aus submontanen Regionen. So sind neu für die Insel z. B. die Genera *Thalictrum*, *Akebia*, *Gentiana* mit je einer neuen Art; auch zwei *Viola* sind als neu bezeichnet. Der interessanteste Fund, erst nach Vollendung des Manuskriptes eingegangen, bereichert die Coniferen. Es ist ein Baum von der Tracht der *Cryptomeria*, in den Zapfen jedoch der *Cunninghamia* am nächsten stehend; Hayata sieht darin den Vertreter einer neuen Gattung, die nächstens anderwärts publiziert werden soll. Die Pflanze stammt von Mt. Morison, wo sie bei etwa 2000 m ü. M. gefunden wurde. Ihre Entdeckung läßt ahnen, was das innere Bergland Formosas noch verspricht. Wenn man Matsumuras und Hayatas umfangreiche Aufzählung durchmustert, empfindet man eine Art enttäuschten Bedauerns, daß sie von jenen Schätzen noch so wenig enthüllen kann. So muß es ein Trost sein, daß sie ein gewissenhaft zusammengetragenes Fundament liefert, auf das die weiteren Arbeiten sich nun leicht werden aufbauen lassen. L. Diels.

Richter, P. B.: Beiträge zur Flora der unteren Kreide Quedlinburgs. Teil I. Die Gattung *Hausmannia* Dunker und einige seltenere Pflanzenreste. 27 S., 7 Taf. mit 98 Fig. gr. 4⁰. — Leipzig (Wilh. Engelmann) 1906. *M* 9.—.

An mehreren Lagerstätten der Kreide, besonders am Strohberg, unweit Quedlinburg (vermutlich oberes Hauterivien), hat Verf. seit etwa 10 Jahren die fossilen Pflanzenreste systematisch gesammelt. Er beginnt nun mit ihrer eingehenden Beschreibung.

Diese Ablagerungen sind reich an Farnen, und unter diesen wieder prävalieren fächer- oder trichterförmig gefiederte Reste, welche man zu *Gleichenia*, *Matonidium*, *Laccopteris*, *Weichselia* stellen möchte. Jede dieser Gattungen macht etwa 12% der Gesamtsumme der Fossilien aus. Ganz besonders häufig aber, zu etwa 30%, ist *Hausmannia* vertreten, deren Beziehungen zu der rezenten *Dipteris* durch Zeiller, später Potonié, Seward und Dale hervorgehoben worden sind.

Verf. schließt sich dem an, hebt aber hervor, daß einige Unterschiede bestehen. Die *Hausmannia*-Arten besitzen ein Maschennetz d i c k e r Adern, welche bei den fertilen Blättern grubenförmige Vertiefungen begrenzen; auch sind diese Vertiefungen, verglichen mit der Stärke der Adern, auffallend klein. Endlich sind bei *Dipteris* die marginalen

Maschen kleiner und erzeugen keine Sori; bei *Hausmannia* besteht solch ein Unterschied nicht. Bemerkenswert ist auch, daß die Wedel der fossilen Arten im Vergleich zu *Dipteris* recht klein waren. Am nächsten, glaubt Verf., kommt die rezente *Dipteris quinquefurcata* den fossilen *Hausmannia*.

Hausmannia Dunker umfaßt nach Verf. (mit Einschluß einiger zweifelhafter Gebilde) folgende 17 Arten: *H. dichotoma* Dunker, *H. gracillima* n. sp., *H.? Brongniarti* (Debey et v. Ettingh.), *H. arctica* Heer, *H. cretacea* Velen., *H. cracoviensis* (Raciborski), *H. Forchhammeri* Bartholin., *H. Zeilleri* n. sp., *H. Buchii* (Andrae), *H. Kohlmanni* P. Richter, *H. Sewardi* n. sp., *H. spuria* n. sp.?, *H.? asarifolia* (Zigno), *H. integrifolia* (Nathorst), *H. crenata* (Nathorst), *H.* (?) *reniformis* (Heer), *H. cordata* (Heer). Eine ganze Anzahl dieser Arten sind nur als Primärblätter bekannt; sie pflegten zum Genus *Protorhipis* gestellt zu werden.

Die Aufzählung ist bei jeder Art von deskriptiven und kritischen Bemerkungen begleitet und durch sorgfältige Lichtdruckbilder der Reste illustriert. L. Diels.

Contributions from the Department of Botany of Columbia University. Vol. 9. nos. 201—225. 1903—1906.

Dieser Baud ist ein rühmliches Zeugnis für die Tätigkeit der Botaniker der Columbia University. Es seien vorläufig nur die Titel der Abhandlungen mit Angabe ihres Umfangs angeführt.

201. Underwood, L. M., An index to the described species of *Botrychium*. (1903), S. 42—15.
202. Cannon, W. A., Studies in plant hybrids: the spermatogenesis of hybrid cotton. (1903), S. 133—172 und 1 Tafel.
203. Harper, R. M., Botanical explorations in Georgia during the Summer of 1901. (1903), S. 282—295, 319—342.
204. Underwood, L. M., The department of Botany and its relation to the New York Botanical Garden. (1903), S. 278—292.
205. Lloyd, F. E., A new and cheap form of auxanometer. (1903), S. 97—100.
206. Underwood, L. M., A summary of our present knowledge of the ferns of the Philippines. (1903), S. 665—684.
207. Harper, R. M., Explorations in the coastal plain of Georgia during the season of 1902. (1904), S. 9—27.
208. Watterson, A., The effect of chemical irritation on the respiration of fungi. (1904), S. 291—303.
209. Bicknell, E. P., Studies in *Sisyrinchium*. X. The species of California. (1904), S. 379—391.
210. Lloyd, F. E., The pollen tube in the *Cucurbitaceae* and *Rubiaceae*. (1904), S. 86—91.
211. Kellicott, W. E., The daily periodicity of cell division and of elongation in the root of *Allium*. (1904), S. 529—550.
212. Kirkwood, J. E., The comparative embryology of the *Cucurbitaceae*. (1904), S. 313—402 und 12 Tafeln.
213. House, H. D., The nomenclature of *Calonyction Bona-nox*. (1904), S. 589—592.
214. Underwood, L. M., The early writers on ferns and their collections. I—IV. (1903—1905), S. 145—150, 49—52. 145—150, 37—41.
215. Harper, R. M., Further observations on *Taxodium*. (1905), S. 105—115.
216. Harper, R. M., Phytogeographical explorations in the coastal plain of Georgia in 1903. (1905), S. 141—171.
217. Underwood, L. M., A summary of Charles Wright's explorations in Cuba. (1905), S. 291—300.

218. Latham, M. E., Stimulation of *Sterigmatocystis* by chloroform. (1905), S. 337—351.
219. Harper, R. M., Phytogeographical explorations in the coastal plain of Georgia in 1904. (1905), S. 451—467.
220. Lloyd, F. E,, The artificial induction of leaf-formation in the ocotillo. (1905), S. 175—178,
221. Underwood, L. M., The genus *Alcicornium* of Gaudichaud. (1905), S. 587—596.
222. Underwood, L. M., The genus *Stenochlaena.* (1906), S. 35—50.
223. Underwood, L. M. & Lloyd, F. E., The species of *Lycopodium* of the American tropics. (1906), S. 101—124.
224. Gleason, H. A., The genus *Vernonia* in the Bahamas. (1906), S. 183—188.
225. Underwood, L. M., American Ferns. VI. Speciess added to the flora of the United States from 1900 to 1905. (1906), S. 189—205.

Aus diesen Angaben ist ersichtlich, daß die Abhandlungen namentlich viel Beiträge zur Kenntnis der Pteridophyten und der Flora von Georgien enthalten. Eine recht gründliche Studie ist auch Nr. 212, die Arbeit von Kirkwood über die Embryologie der *Cucurbitaceae.* E.

Piper, Charles V.: Flora of the State of Washington. — Contributions from the United States National Herbarium Vol. XL. 637 S. 8° und 22 Tafeln Vegetationsansichten nebst Karte. — Washington 1906.

Dieses Werk ist eine der erfreulichsten Erscheinungen der neuesten pflanzengeographischen Literatur, da es ein Gebiet behandelt, welches zu den interessantesten, durch Mannigfaltigkeit der Formationen und zahlreiche eigentümliche Pflanzenformen ausgezeichneten Provinzen des pacifischen Nordamerika, der Provinz der pacifischen Coniferen gehört. Dieses Gebiet hat auch für weitere botanische Kreise, namentlich für Forstleute und Dendrologen eine gewisse Bedeutung wegen der vielen Gehölze, die von dort in unsere Parks und Gärten eingeführt sind. Die 22 dem Werke beigegebenen photographischen Vollbilder berücksichtigen auch hauptsächlich die für diese Provinz so charakteristischen Coniferen (*Thuja plicata*, *Pseudotsuga mucronata*, *Pinus ponderosa*, *Tsuga heterophylla*, *Abies lasiocarpa*), außerdem mehrere besonders gesellig auftretende Charakterpflanzen.

Der Verf. hat sich 20 Jahre lang mit der Flora des Landes beschäftigt und ausgedehnte Herbarstudien gemacht. Die Gliederung des Werkes ist vortrefflich. Wir lernen zuerst die um die botanische Erforschung des Landes verdienten Männer kennen, werden dann mit der Physiographie, Geologie und dem Klima des Landes in großen Zügen bekannt gemacht und dann gleich in die zonale Gliederung der Vegetation eingeführt, welche auf Merriams biologischen Zonen Nordamerikas sich gründet, die übrigens auch mit den von anderen Forschern angenommenen übereinstimmen. An die obere Sonora-Zone schließt sich die feuchte Übergangszone an, in welcher hauptsächlich das Hochland mit *Pseudotsuga mucronata*, die Tallandschaften und die sandige Prärie eine Rolle spielen. Dann wird die trockene Übergangszone behandelt, in welcher die Wälder der Yellow Pine oder *Pinus ponderosa* und die Prärien des »Bunchgrass«, *Agropyrum spicatum* von größerer Bedeutung sind. Schließlich werden die canadische Zone, die Hudson-Zone und arktische Zone besprochen, welche nur in den höheren Regionen des Landes vertreten sind und eben besser als Gebirgsregionen bezeichnet worden wären. Auch wird die weitere Verbreitung der einzelnen Florenelemente behandelt. Sodann werden die botanisch besonders interessanten Teile des Landes und die endemischen Formen desselben besprochen.

In der Aufzählung selbst, welche dem System der Natürlichen Pflanzenfamilien

folgt, werden jeder Gattung Schlüssel zur Artenbestimmung beigegeben, welche nicht zu weitläufig sind, da der Verf. den Artbegriff nicht zu eng gefaßt hat. Von jeder Art werden die wichtigeren Synonyme, die Type locality, das heißt das Land ihrer ersten Entdeckung, die Verbreitung, das Florenelement, welchem sie zugehört, die gesehenen Exemplare und bisweilen auch Standortsbeschaffenheit angegeben. Auf letzteres hätte vielleicht noch mehr Gewicht gelegt werden können. In der Nomenklatur verhält sich der Verf., was sehr anzuerkennen ist, ziemlich konservativ.

Jedenfalls verdient das Buch Beachtung auch von seiten der nichtamerikanischen Botaniker. E.

Huber, J.: Arboretum amazonicum. 3. u. 4. Décade. — Para 1906.

Von diesem vortrefflichen Illustrationswerk sind wieder 20 neue Tafeln erschienen, von denen mehrere von einer ausführlichen Erklärung in französischer und spanischer Sprache begleitet sind. Es sind folgende:

21. *Acrocymia sclerocarpa* Mart., die in Brasilien weitverbreitete Mucaja-Palme.
22. *Cocos inajai* (Spruce) Trail, die Jararána, mit einigen charakteristischen Dikotylen der »Campos cerrados« oder Baumsteppen.
23. Savane bei Connary, deren Krautvegetation größtenteils aus Cyperaceen der Gattungen *Scleria*, *Rhynchospora* und *Hypolytrum* zusammengesetzt ist.
24. *Erythrina glauca* Willd. in der Savane.
25. *Platonia insignis* Mart. (Guttifere), ein Hauptbaum der Campos cerrados und der Uferwälder des Rio Pará.
26. Zerstörender Einfluß des Windes auf Bäume.
27. »Campo coberto« am Ufer des Rio Arary, mit niedrigen Bäumen von *Curatella americana* L., *Bycronima crassifolia* K., *Anacardium occidentale* L. und *Genipa americana* L.
28. Bestand der Convolvulacee *Ipomoea fistulosa* Mart.
29. Überschwemmtes Campo am Ufer des Lago grande von Monte Alegre.
30. Uferwald und überschwemmtes Campo am Ufer des Rio Arary.
31. *Oenocarpus distichus* Mart., die Bovába-Palme, welche im Süden des unteren Amazonas verbreitet ist.
32. *Attalea excelsa* Mart., die Urucury-Palme am Rio Purus (Bom Lager).
33. Charakterbäume von den Ufern des Rio Aramá (*Mauritia flexuosa* L. f., *Hevea brasiliensis* Müll. Arg., *Oenocarpus batana* Mart., *Euterpe oleracea* Mart. *Mimusops* spec., *Virola surinamensis* (Rob.) Warb.
34. Gruppe von *Bertholletia excelsa* H. B. Kunth, dem Paranuß-Baum.
35. *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers., der »Piquia«.
36. *Parkia pendula* Benth., der »Visguciro« mit Fruchtständen.
37. *Macrolobium acaciaefolium* Benth., der »Arapary«, am Ufer des Lago Tracnatena.
38. Inneres eines Urwaldes (Javarizal) an der Mündung des Rio Canachy in den Rio Capim, Stämme von *Astrocarym jauary*, *Campsiandra laurifolia*, *Inga*, *Licania turiuva*, *Bactris maraja* und diverse Lianen.
39. Inneres des Waldes in der »Varnea brixa« des Rio Capim, mit reichem Unterholz von Rubiaceen.
40. Vegetation am Rande eines Igarapa, eines Schwarzwasserbaches, Sumpfpflanzen, darunter *Dieffenbachia picta*, *Montrichardia arborescens*, *Alsophila ferox*, *Terminalia tanibouca* und *Henrietta succosa*, ein ganz vortreffliches Urwaldbild. E.

Benecke, H., und J. Keutner: Über stickstoffbindende Bakterien aus der Ostsee. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 21 (1903).

Keding, M.: Weitere Untersuchungen über stickstoffbindende Bakterien. — Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abt. Kiel. Neue Folge. Bd. 9 (1906).

Reinke, J.: Zur Ernährung der Meeresorganismen disponible Quellen an freiem Stickstoff. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 21 (1903).

Brandt, K.: Über die Bedeutung der Stickstoffverbindungen für die Produktion im Meere. — Beih. Bot. Centralbl. Bd. XVI, Heft 3 (1904).

Benecke und Keutner wiesen zuerst nach, daß die von Winogradsky bezw. Beijerinck in Ackererde entdeckten Bakterien *Clontridium Pasteurianum* und *Azotobacter chroococcum* auch im Schlick und Plankton der Ostsee vorkommen und auch hier imstande sind, den freien Stickstoff der Luft zu binden. Wurden mit Seewasser angesetzte Nährlösungen mit Gartenerde geimpft oder mit Süßwasser angesetzte mit Meeresschlick, so blieben sich die Resultate ziemlich gleich. Die Landbakterien können also auch im Ostseewasser, die Meeresbakterien auch auf dem Lande ihren stickstoffbildenden Funktionen obliegen.

Keding bestätigt und ergänzt diese Angaben für *Azotobacter*. Hinsichtlich des Vorkommens ist zu erwähnen, daß das Bakterium in Garten- und Walderde in der Umgebung von Kiel reichlich vorhanden ist, in seinem Auftreten aber eine merkwürdige Periodizität zeigt, indem es im Juli im botanischen Garten auf einem Beet scheinbar fehlte, auf dem es im Februar und März in Menge zu finden war. (Dasselbe hatte übrigens auch schon Löhnis beobachtet.) Im Dünensande fand es sich besonders in der Nähe der Wurzeln von Strandpflanzen, weil ihm hier in dem armen Boden eine Kohlenstoffquelle zu Gebote stand, während sich in humusreicher Gartenerde keine derartige Abhängigkeit feststellen ließ. In Moorboden fehlt *Azotobacter*. — Im Meere findet es sich außer im Schlick auf der Oberfläche der Algen. Reines Na Cl und Seesalz zeigen in ihrer Wirkung auf das Bakterium keine wesentlichen Unterschiede, Abwesenheit beider begünstigt die Entwickelung etwas, Anwesenheit bis zu ziemlich hohen Konzentrationen schädigt aber auch nicht wesentlich; erst von 9 und 10 % ab wird das Wachstum getrennt. Merkwürdig ist, daß 1 % ungünstiger wirkt als 2 und 3 %. — *Azotobacter* verträgt langes Austrocknen an der Luft und auch im Exsikkator über Schwefelsäure unbeschadet, während die Begleitbakterien allmählich stark zurückgehen. Zum Schluß konstatiert Verf. noch einmal, daß *Azotobacter* imstande ist, auch in Reinkulturen N zu binden, daß bei lange fortgesetzter Reinzüchtung das Bakterium diese Fähigkeit aber verliert und unter Bildung dicker Schleimhüllen degeneriert. Die N-Zunahme in Reinkulturen bestimmter Kombinationen von *Azotobacter* mit anderen Bakterien ist nicht größer als in solchen von *Azotobacter* allein, häufig sogar geringer. Hierin stimmen die Angaben Kedings mit denen von Thiele, Stoklasa, Gerlach und Vogel überein. Die größere Stickstoffanreicherung der Rohkulturen beruht also wahrscheinlich nicht auf der Wirkung einzelner Bakterien, sondern auf dem Zusammenarbeiten der ganzen Bakterienflora.

Reinke findet, daß durch die Entdeckung von Benecke und Keutner das Problem der Stickstoffassimilation durch Meeresorganismen in eine ganz neue Phase getreten ist. Er teilt die zur Ernährung der Meeresorganismen disponiblen Quellen an Stickstoff ein in organische: Detritus der Meeresorganismen selbst und die durch die Flüsse zugeführten Abwässer der Städte, und anorganische: Stickstoff der Luft, aus den durch elektrische Entladungen in der Atmosphäre Salpetersäure entsteht. Alle diese Stickstoffquellen sind aber gegenüber der ungeheuren Wassermenge des Ozeans so geringfügig,

daß sie unmöglich ausreichen zur Erklärung des ungeheuren Vorrats an organisch gebundenem Stickstoff in den Meeresorganismen. Er meint u. a., daß die Küstenströme für die Bereicherung des Ozeans mit Stickstoffverbindungen so unwirksam sein dürften, wie zu seiner Aussüßung. Da setzt nun die Tätigkeit der stickstoffbindenden Bakterien ein und das Rätsel ist gelöst. Diese geben einen Teil des im Überfluß gebundenen Stickstoffs, vielleicht in Form von Ammoniak, an die Algen, auf denen sie vorkommen, ab und beziehen von diesen die nötigen Kohlenstoffverbindungen.

Brandt kommt zu wesentlich anderen Anschauungen. Er findet, daß die Stickstoffzufuhr eine ganz beträchtliche ist; es kommen nicht nur die Abwässer der Städte, sondern auch die durch die Niederschläge aus dem Festlandsboden ausgelaugten N-Verbindungen in das Meer, und wenn diese auch noch so gering wären, so müßte durch die beständige Addition im Laufe der Jahrtausende schon der Ozean durch N-Verbindungen vergiftet sein. Daß das nicht der Fall ist, dafür sorgen die denitrifizierenden Bakterien. Sie sind in zahlreichen Boden- und Wasserproben der Nord- und Ostsee und des Südpolarmeeres gefunden worden; sie denitrifizieren bei höheren Temperaturen besser als bei niederen. Damit stimmt dann überein, daß in wärmeren Meeren weniger NH_3 enthalten ist als in kalten, daß in ihnen zeitweilig die N-Verbindungen sogar im Minimum zu sein scheinen. Und damit würde wieder gut in Einklang stehen, daß die Gesamtproduktion kälterer Meere höher ist als die wärmerer. Die stickstoffbindenden Bakterien spielen nur eine untergeordnete Rolle. J. Mildbraed.

Svedelius, N.: Über die Algenvegetation eines ceylonischen Korallenriffes mit besonderer Rücksicht auf ihre Periodizität. — In »Botaniska Studier« t. F. R. Kjellman. Uppsala 1906, p. 184—220, Taf. VI.

Die Arbeit schildert die Algenvegetation des Riffes unweit Galle an der Südspitze Ceylons. Verf. beobachtete sie von November bis März (Nordost-Monsun) und dann wieder im August (Südwest-Monsun); er gelangte zu Ergebnissen, welche die bisherigen freilich sehr mangelhaften Vorstellungen über die Biologie der tropischen Algen vielfach ergänzen und teilweise wesentlich umgestalten.

Es galt bisher die Ansicht (Schimper, Weber v. Bosse), die Küsten der Tropen seien arm an Litoralalgen. Bei seinen Studien auf Ceylon aber fand Verf., daß auch in den Tropen eine reiche Litoralflora entsteht, sobald die für Algenwuchs notwendigen Bedingungen gegeben sind. Ärmlich wird die Algenflora nur dort, wo lebende Korallen vorhanden sind: es besteht »ein großer Antagonismus zwischen dem Algenwuchs und dem Korallenleben.«

Auf Ceylon bilden auch in der stark belichteten Litoralzone die Florideen weitaus die Hauptmenge des Algenwuchses. Als lichtscheu können sie demnach nicht betrachtet werden; übrigens haben die Florideen dieser Zone selten rein rotes Chromophyll, meist erscheinen sie dunkelviolett, graubraun oder graugrün.

Aus mehreren Tatsachen geht hervor, daß viele Arten der Algenflora Ceylons von einer ausgeprägten Periodizität beherrscht sind: gewisse kurzlebige Spezies kommen nur in bestimmten Zeiten des Jahres vor (z. B. *Porphyra suborbiculata*); perennierende Formen mit kräftigen Basalpartien besitzen abfällige Zweige; manche Arten fruktifizieren nur in gewissen Zeiten des Jahres. Diese Periodizitäts-Erscheinungen zeigten in mehreren Fällen Abhängigkeit vom Monsunwechsel, ohne daß bis jetzt deutlich wäre, welche speziellen Beziehungen obwalten.

Die heutigen Erfahrungen über die Periodizität der Algenflora charakterisiert Verf. wie folgt. In der Arktis ist das Licht der Hauptfaktor, der die vegetative Tätigkeit auf die helle Jahreszeit verlegt, die generative dagegen aufschiebt. Die Kürze der Vegetationsperiode verhindert die Bildung einjähriger Arten. In der temperierten Zone

finden sich perennierende Arten und kurzlebige beide zahlreich. Die Periodizität wird von Licht und Wärme wohl in gleichem Maße hervorgerufen. Die Anzahl der kurzlebigen Arten scheint in manchen warmtemperierten Meeren (Mittelmeer) zuzunehmen, wobei die Entwicklung mehr in den Frühling und Vorsommer verlegt wird. Im Hochsommer tritt oben eine Ruhepause ein (wegen des intensiven Lichtes?); in den größern Tiefen herrscht regere Vegetation. In der tropischen Zone — nach Ceylon zu schließen — ist die Zahl der kurzlebigen Formen sehr gering. Die meisten Arten sind perennierend und die litoralen ertragen das ganze Jahr über intensives Sonnenlicht.

L. Diels.

Thellung, A.: Die Gattung *Lepidium* (L.) R. Br. Eine monographische Studie. Inaug.-Diss. — 340 S. Mitt. aus dem bot. Mus. d. Univ. Zürich. XXVIII (1906).

Wie O. E. Schulzs treffliche *Cardamine*-Monographie (Englers Bot. Jahrb. XXXII 1903. 280—623) bringt auch die vorliegende Arbeit unter dem bescheidenen Titel einer monographischen Studie auf 340 Quartseiten in das noch herrschende Wirrwarr der Cruciferenfamilie eine dankbar zu begrüßende Klarheit. Da dem Verfasser das Material der meisten größeren Herbarien zu Verfügung stand, ist bei der Genauigkeit der Arbeit ein erneutes Anschwellen des Stoffes in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Der erste Teil der Dissertation betrifft die Geschichte der behandelten Gattung; hieran schließt sich die Besprechung der zur Abgrenzung der einzelnen Sektionen und Spezies unter einander verwendbaren biologisch-morphologischen und anatomisch-physiologischen Merkmale, sowie phylogenetische und pflanzengeographische Ausblicke. Im zweiten Teile finden wir die mit größter Genauigkeit formulierten Gattungs- und Sektionsdiagnosen, welchen nach Erdteilen und Ländern geordnet die einzelnen Spezies folgen. Ein umfangreicher Literaturnachweis und Index erleichtern die Orientierung durch die schöne Abhandlung.

Hatte Linné mehr dem Gefühle als einer genauen wissenschaftlichen Bearbeitung folgend Spezies mit verschiedenen Schötchenformen im Gegensatz zu vielen seiner Zeitgenossen zur Gattung *Lepidium* vereinigt, so rührt die erste scharfe und noch heute gültige Umgrenzung gegenüber den andern Genera von Robert Brown her (in Aitch. Hort. Kew. ed. II. 4. [1812]). Indem dieser Autor die Einsamigkeit der Schötchenfrüchte zum primären Merkmale unserer Gattung erhob, stellte er die habituell sehr zur *Thlaspi*-Gruppe neigenden Spezies *Thlaspi campestre* und *Thlaspi hirtum* zu *Lepidium*. Die Aufstellung dreier neuer Genera, deren Unhaltbarkeit heute bewiesen ist, sowie Vermengung anderer Gruppenvertreter (*Aethionema*) mit unserer Abteilung bedeutet einen Rückschritt durch die sonst so hervorragende Desvauxsche Arbeit »Coup d'oeil sur la famille des plantes Crucifères (1814). Nächst Rafinesque (Fl. Lud. II. 85. [1817]) beschäftigte sich eingehend mit *Lepidium* De Candolle, der auf dem bekannten Einteilungsprinzip der embryonalen Kotyledonenlage fußend, diese Gruppe zu seinen *Notorrhiza angustiseptae* stellte und mit dem stattlichen Kontingente von 50 Arten 7 Sektionen schuf. Thellung geht dann von einigen in Lokalfloren entworfenen meist unhaltbaren Systemen (Gandoger fl. Europ. II. [1884] p. 246—266 stellt für Europa allein 300 Spezies unserer Gattung auf!!) zu der Prantlschen Cruciferenbearbeitung in Engler-Prantls Nat. Pflanzenfam. III. 2. (1891) über. Die von Prantl an Stelle der unbeständigen Dehiscenzverhältnisse gesetzten Merkmale der Verzweigung, Haar- und Narbenbeschaffenheit, sowie der Ursprung der embryonalen Kotyledonen eignen sich gerade für die vorliegende Gattung vorzüglich. Die von dem genialen Cruciferenreformator angeführten Sektionen sind bis auf die phylogenetisch unhaltbare und nur als Untergruppe rein klassifikatorisch zu verwendende Abteilung *Monoploca* beizubehalten und ist nur eine neue Sektion nötig.

Nach Thellung unterscheidet sich *Lepidium* durch folgende Hauptmerkmale von den nächstverwandten Genera:

1. Frucht hängend, am Grunde keilig, 2 fächerig, aber 1 samig, nicht aufspringend, fast ringsum geflügelt . . . . *Stubendorffia*

1*. Frucht nicht hängend, selten keilig und dann nicht oder nur oberwärts geflügelt und zugleich aufspringend

  2. Scheiden linealisch, Frucht ungeflügelt, nicht aufspringend oder die Klappe die Samen umschließend . . . . *Coronopus*

  2*. Scheiden lanzettlich (elliptisch oder fast kreisrund), Frucht aufspringend, die Klappen den Samen entlastend oder Schließfrüchte mit verlängertem Griffel

    3. Kugelig aufgeblasene Schließfrüchte. Samen schwach verschleimend . . . . *Hymenophysa*

    3*. Frucht deutlich zusammengedrückt und Samen stark verschleimend

      4. Frucht fast breitwandig, am Grunde keilig. . . . *Stroganovia*

      4*. Frucht ausgeprägt schmalwandig (wenn breitwandig nicht keilig) . . . . *Lepidium*

Den biologisch-morphologischen Ausführungen sei das folgende entnommen. Die Arten der Gattung *Lepidium* sind entweder 1- bis 2 jährige Kräuter oder ausdauernde Stauden, seltener Halbsträucher und Sträucher. Die Laubblätter wechseln von der zartesten Konsistenz bis zum Lederblatte der Halo- und Xerophyten. Zwischen Blatt und Stengel ist zuweilen eine leichte Heterotrichie zu beobachten. Die ausgeprägte Reduktionstendenz der Petalen läßt eine leichte Verwechslung mit den Antheren und Nektarien zu, von welch letzteren sie leicht durch ihre Position an der Blütenachse und ihre Kaduzität zu unterscheiden sind. Über die Entstehung der Honigdrüsen unserer Gattung stellt Thellung folgende einleuchtende Hypothese auf. Der ursprünglich das Gynoeceum umgebende Drüsenringwulst wurde in seiner Kontinuität einerseits durch die starke laterale Extension der angustisepten Frucht in einen vorderen und einen hinteren Ringwulst halbkreisförmig zerlegt, sodann durch die annähernd in gleicher Höhe auftretenden medianen Antheren noch weiter in sich allmählich höckerförmig ausbildende Stücke gespalten. Ein interessantes Faktum ist die stets eintretende Verschleimung der Testa selbst bei den indehiscenten Formen, das beweist deren Jugend phylogenetisch den dehiscenten Arten gegenüber. Spezielle Einrichtungen der Samenverbreitung fehlen.

Die anatomischen und physiologischen Daten sind anderen Werken entlehnt. Verf. gibt dann eine hauptsächlich auf den Fruchtverhältnissen basierende Sektionseinteilung der Gattung mit begleitenden schematischen Figuren. In aller Kürze sei hier die Gruppenteilung angegeben.

1. Frucht nicht aufspringend, weder geflügelt noch ausgerandet . . . . I. *Cardaria* (Desv.) DC.

1*. Frucht aufspringend (oder sehr selten nicht aufspringend und zugleich geflügelt)

  2. Frucht an der Spitze deutlich geflügelt; die Flügel ± hoch mit dem Griffel verwachsen

    3. Fruchtstiele ± wagrecht abstehend, zylindrisch oder etwas kantig, etwa so lang als die Frucht . . . . II. *Lepia* (Desv.) DC.

    3*. Fruchtstiel aufrecht, flach zusammengedrückt, beträchtlich kürzer als die Frucht. III. *Lepiocardamon* Thellg.

3**. Fruchtstiel fast aufrecht, zylindrisch, etwas kantig, deutlich länger (oft 1/2 so lang) als die Frucht . . . . cf. IV. *Cardamon* DC.

2*. Frucht ungeflügelt oder geflügelt, mit vom Griffel freien Flügeln

4. Kotyledonen 3teilig oder 3spaltig; Frucht an der Spitze deutlich ausgerandet auf kürzerem zylindrischem, von der Achse nur wenig abstehendem Stiele. . . . . IV. *Cardamon* DC.

4*. Kotyledonen stets ganz; Fruchtstiele meist so lang oder länger als die Früchte . . . V. *Nasturtioides* (Med.) Th.

Die sich hier anschließenden Subsektionen *Lepidiastrum* (DC.) Thell. mit nicht geflügelter, *Dileptium* (Rafin.) Thell. und *Monoploca* (Bunge) Thell. mit geflügelter Frucht haben nur klassifikatorischen Wert.

Dem Altertum bekannt waren nur die 4 Arten *Lepidium Draba* L., *L. graminifolium* L., *L. latifolium* L. und *L. sativum* L. Schon Bauhin unterschied 8 Spezies, Tournefort deren bereits 13, Linné 18, Wildenow 27 und Aug. Pyr. de Candolle 50, deren Zahl nur auf 123 gestiegen ist. Das Genus ist über die subtropischen und gemäßigten Zonen beider Hemisphären der alten und neuen Welt zerstreut; es meidet die Polarländer (*Lepidium groenlandicum* Hornem gehört nicht in die Gruppe) und die Tropen und tritt in letzteren fast nur in den Gebirgen auf (Südamerika, Angola, Abessinien). Wir haben es mit Felsen-, Sand-, Steppen- oder Wüsten-, seltener Weidepflanzen zu tun. Mehrere auf Kultur- und Ruderalland übergegangene Apophyten und durch die Tätigkeit des Menschen verschleppte Anthropochoren wie das in Nord- und Zentralamerika heimische *Lep. virginicum* L. werden zu Kosmopoliten. Einzelne als Salat angebaute Arten, z. B. *L. latifolium* L. und *L. sativum* L. treten häufig verwildert auf. Haben wir den Ursprung der nur durch *L. Draba* L. vertretenen Sektion *Cardaria* im Orient zu suchen, so beschränkt sich die Gruppe *Lepia* mit 7 Spezies (*L. heterophyllum* [DC.] Bth., *L. campestre* [L.] R. Br., *L. pratens* Serres., *L. atlanticum* [Ball] Thellung, *L. hirtum* [L.] DC., *L. glastifolium* Dsf., *L. rigidum* Somel.) ausschließlich auf das Mediterrangebiet. Wieder im Orient heimisch sind die beiden Vertreter der Abteilung *Lepiocardamon* (*L. spinosum* Ard., *L. Aucheri* Boiss.). Sektio *Cardamon* nur durch *L. sativum* L. gebildet kommt auf der ganzen Erde vor und besitzt Wildformen in Abessinien, Kordofan, Ägypten, Sinai, Arabien, Palästina, Syrien, Mesopotamien, Persien, Ostindien und dem westlichen Himalaya. Die Vertreter der letzten und größten *Nasturtioides*-Gruppe kommen im ganzen Verbreitungsgebiet der Gattung vor und zwar finden sich nach den Subsektionen geordnet in den jeweiligen Ländern die folgenden Hauptvertreter.

Subsektio: *Lepidiastrum* Thellung.

Eurasien:	*L. latifolium* L., *L. graminifolium* L., *L. lyratum* L., *L. perfoliatum* K., *L. vesicarium* L.
Afrika:	*L. Armoracia* Fisch. et Mey. (Abess.), *L. africanum* (Burm.) DD., *L. pinnatum* Thunbg. (Kap.).
Amerika:	Norden: *L. Jasedi* Brandegee, *L. nanum* Wats. Süden: *L. Philippianum* (O. Ktze.) Thellg.
Austral.-Polynes.:	*L. oleracea* Jovst., *L. serra* Man. etc.

Subsektio: *Dileptium* Thellung.

Eurasien:	*L. ruderale* L., *L. pinnatifidum* Ledeb., *L. apetalum* Willd., *L. subulatum* L., *L. Cardamine* L.
Afrika:	*L. divaricatum* Soland, *L. trifurcum* Sond.
Amerika:	*L. virginicum* L., *L. densiflorum* Schrad. etc.

Austral.-Polynes.: *L. incisum* Banks et Soland, *L. Banksii* Th. Kirk., *L. pubcrulum* Byl., *L. pseudo-ruderale* Thellg.

Subsektio: *Monoploca* Thellung.

Eurasien: Formen von *L. perfoliatum* L.

Afrika: Abänderungen von *L. Armoracia* Fisch. et Mey.

Nord-Amerika: *L. alyssoides* Gray, *L. montanum* Nutt., *L. flavum* Torr.

Süd-Amerika: *L. Meyenii* Walp. etc.

Zur genaueren Orientierung sei auf das Original selbst verwiesen.

Der zweite spezielle Teil der Arbeit (der umfangreichste des schönen Werkes) bietet zuerst die eingehende Diagnosis generis, dann den Clavis sectionum mit den darauffolgenden äußerst detaillierten Speziesbeschreibungen, von denen über ein Drittel species novae sind. R. Muschler.

Merrill, E. D.: New or noteworthy Philippine Plants V. — The Philippine Journal of Science I (1906) Supplement III, p. 169—246.

Clarke, C. B.: New Philippine *Acanthaceae.* — Ebenda I (1906) Supplement IV, p. 247—249.

Hackel, E.: Notes on Philippine *Gramineae.* II. — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 263—269.

Mez, C.: *Myrsinaceae* novae Philippinenses. — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 271—275.

Ricker, P. L.: A List of known Philippine *Fungi.* — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 277—294.

Schlechter, R.: New Philippine *Asclepiadaceae.* — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 295—303.

—— A new Philippine *Burmannia.* — Ebenda I (1906), Supplement IV, p. 305.

Diese wichtigen Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenwelt der Philippinen verdankt man vorzugsweise der energischen Tätigkeit von E. D. Merrill. Neben der Bereicherung vieler Gruppen durch neue Formen sind sie von großem pflanzengeographischen Interesse.

Malayische Gattungen, die für die Philippinen zum erstenmal verzeichnet wurden, sind *Trichospermum* (Til.) und *Monophyllea* (Gesner.), ferner die durch ihre Ausdehnung bis zu den Sandwich-Inseln bemerkenswerten Genera *Joinvillea* (*Flagellariae.*) und *Tetraplasandra* (Aral.).

Sehr beträchtlich sind die Beziehungen zu Celebes. Rolfe kannte (1884) nur 3 sonst nirgends vorkommende Arten für Philippinen und Celebes gemeinsam, jetzt ist die Zahl solcher Fälle auf 60 angewachsen und wird vermehrt durch solche von nahen verwandtschaftlichen Verbindungen. Darunter befinden sich eigentümliche Monotypen, wie *Wallaceodendron* Koord. (Legum.), *Reinwardtiodendron* (Meliac.), *Anomopanax* und *Boerlagiodendron* (Aral.). *Koordersiodendron* (Anacard.) greift, bei ähnlicher Verbreitung, nach Neuguinea über. Viele andere Typen verhalten sich ähnlich und werden zweifellos sich als viel zahlreicher herausstellen, wenn die Floren der Philippinen und von Neuguinea besser bekannt und kritisch verglichen sein werden. Jedenfalls erkennen wir schon jetzt einen starken südöstlichen Zug in der Philippinen-Flora. In besonders kräftiger Ausprägung hat er sich für die Gräser herausgestellt, die auf dem Hochland von Benguet und Lepanto (Nord-Luzon) gesammelt wurden. Denn dort fanden sich Spezies wie *Chionachne*, *Pollinia irritans* Benth., *Andropogon Baileyi* F. v. M.,

A. fragilis R. Br., *A. filipendulus* Hochst., *Ischaemum arundinaceum* F. v. M., *Microlaena stipoides* R. Br., lauter Arten, die man bislang nur vom östlichen Australien kannte.

In den selben Gegenden aber wurden auch Gramineen gesammelt, die umgekehrt zum Norden, zu Nordindien, China und Japan weisen: *Pollinia nuda* Trin., *P. imberbis* Nees, *Arthraxon ciliaris* P. B., *A. microphyllus* Hochst., *Panicum pedicellare* Hack., *P. villosum* Lam., *Anthoxanthum luzoniense* Merr., *Calamagrostis arundinacea* Roth var. *nipponica* Hack., *C. filifolia*, *Poa luzoniensis*, *Brachypodium silvaticum* L. Und diese Reihe wird um so interessanter, weil sie nur eine kleine Gruppe aus der Fülle ähnlicher Fälle umfaßt.

Denn in den höheren Lagen der Philippinen besitzt die Flora einen starken nördlichen, ostasiatischen Einschlag, und zwar auch aus Verwandtschaftskreisen, die im übrigen Malesien nicht vorkommen. Dafür bringt Merrills Abhandlung sehr wichtige Beläge. Er gibt S. 174—177 eine Liste dieses »nördlichen Elementes in der Philippinen-Flora«, welche rund 150 Spezies enthält. Da wird in tabellarischer Form das Vorkommen der Arten auf Luzon, und Formosa, Japan, China, Nord-Indien, Europa, Nord-Amerika, Java-Sumatra-Borneo nebst einer allgemein nördlichen Verbreitung registriert. Die Arten, die Merrill hier vereinigt, sind zwar nicht alle homogen; doch jedenfalls zur größten Mehrzahl gehören sie zusammen. Von interessanten Beispielen führe ich folgende — mit * hier erst durch Merrill nachgewiesene — »nördliche« Typen an: **Aletris spicata*, **Disporum pullum*, *Ophiopogon japonicus*, *Saururus Loureirii*, *Salix azaolana*, **Chamabaina squamigera* (monotypisch), *Anemone luzoniensis*, **Mahonia nepalensis*, *Berberis barandana*, **Cardamine parviflora*, *Astilbe* n. sp., *Itea macrophylla*, *Deutzia pulchra*, *Sedum australe*, **Skimmia japonica*, **Coriaria intermedia*, *Acer philippinum*, *Viola Patrinii*, **Acanthopanax trifoliatum*, **Lysimachia microphylla*, *Androsace saxifragaefolia*, *Fraxinus philippinensis*, *Ligustrum Cumingianum*, *3 neue *Gentiana* § *Chondrophylla*, **Ellisophyllum reptans* (bisher nur japanisch, Monotyp), **Peracarpa* (*Campan.*) (bisher nur Himalaya), **Bothriospermum tenellum*, **Trigonotis philippinensis*, **Galium philippinense*, *Lonicera Rehderi*, **L. philippinensis*, **Ainsliaea reflexa*, **Carpesium cernuum*, *Lactuca Thunbergiana* und *L. brevirostris*, **Solidago virgaurea*. Ähnliche Fälle für die Farne hatte früher bereits Christ mitgeteilt. L. Diels.

Copeland, E. B.: New Philippine Ferns. I. The Philippine Journal of Science I (1906), Supplement II, 143—168, pl. 1—28. — II, Ebenda, Supplement IV, 251—262.

Eine bedeutende Anzahl von Farn-Arten werden für die Philippinen zum ersten Male festgestellt oder als neu beschrieben. Wie weit die Entscheidungen Copelands freilich mit den Arbeiten früherer Autoren über die Philippinen-Farne im Einklang stehen, läßt sich ohne Einsicht in sein Material schwer bearbeiten. Von selbständigen klassifikatorischen Schritten des Verf. sei die Rehabilitierung mehrerer Genera erwähnt, die bisher gewöhnlich als Gruppen größerer Gattungen betrachtet wurden: so *Schizostege* Hillebr. (unter *Pteris*), *Prosaptia* Presl (unter *Polypodium*). Ganz neu sind *Acrosorus* Copeland (für *Davallia Reineckei* Christ, *D. Frederici* et *Pauli* Christ und *D. exaltata* Copeland) und *Thayeria* Copeland mit *Th. cornucopia* n. sp. und dem älteren *Polypodium nectariferum* Baker. *Thayeria* ist eine Geschwistergruppe von *Drynaria*, aufgestellt auf die spezialisierte Ausgestaltung der Nischenblätter (die mir bei der Ausdrucksweise und dem fehlerhaften Latein des Verf. allerdings nicht ganz klar geworden ist): »fronde solitaria in ramo laterale rhizomatis endogena, cornucopiaeforme; ramo in fundo cornucopiae in radiculas multas dissipato.« — Viele Novitäten sind abgebildet. L. Diels.

Merrill, E. D.: The Flora of the Lamao Forest Reserve. In The Philippine Journal of Science I (1906), Supplement I (139 S.).

Whitford, H. N.: The Vegetation of the Lamao Forest Reserve. In the Philippine Journal of Science I (1906) 373—428, 637—679, pl. I —XXVII, XXVIII—XLV.

Die Lamao Forest Reserve liegt auf Luzon an der Ostseite von M. Mariveles; sie umfaßt einen Streifen des Berges vom Gipfel bis zum Strande: die Küstenfront beträgt 5 km, das Gesamtareal 4426 Hektar. Der rührige Florist des Bureau of Science der Philippinen, E. D. Merrill, gibt in obiger Abhandlung einen fleißig gearbeiteten Katalog der gesamten Flora der Reserve und zählt darin 1151 Arten (479 endemisch) auf. 34 Arten sind Moose; 132 Pteridophyten; der Rest Phanerogamen, wovon 42 % Holzgewächse.

Whitfords pflanzengeographische Abhandlung verdient eine etwas eingehendere Würdigung. Einmal besitzen wir noch wenig detailierte Arbeiten über die Vegetation der Philippinen; zweitens aber liegt hier der Versuch vor, in einem wenn auch sehr kleinen Gebiete die Schilderung tropischer Formationen auf möglichst exaktes Fundament zu stellen. So werden die vorhandenen Statistiken der äußeren Faktoren mitgeteilt. Wir hören, wie der totale Regenfall von Manila 194 cm (mit ausgesprochener Trockenzeit vom Dezember bis April) sich am M. Mariveles bergauf vermehrt, wie das Sättigungsdefizit und die Temperatur geringer werden. — Originell für tropische Formationen ist die Anwendung der Areolen-Methode, um die quantitative Zusammensetzung zu ermitteln. So ermittelt Whitford z. B. durch Zählung den Baumbestand seines *Anisoptera-Strombosia*-Waldes in einem Revier von etwa 8000 qm bei 100 m Meereshöhe. Er findet dort 328 Exemplare in 92 Arten, zählt von jeder Art die Individuen und berechnet ihren Prozentsatz. Es ergibt sich, daß in jener speziellen Areole *Anisoptera Vidaliana* 8,3 %, *Mangifera altissima* 7 %, *Lagerstroemia speciosa* 4,1 %, dann 2 Arten je 3 %, 9 Arten je 2—3 %, 15 Arten 1—2 %, der ganze Rest (62 Arten) unter 1 % des Bestandes ausmachen. Und so wird die Zählung und Berechnung für jede Formation an mehreren Stellen ihres Areales durchgeführt, um für die allgemeinen Eigenschaften und für die Differenzierung des Bestandes eine statistische Grundlage zu gewinnen. Die Einwände und Bedenken gegen diese Methode sind bekannt, aber es ist zuzugeben, daß sie bei vorsichtiger Handhabung wertvolle Resultate bringen kann. Für ein noch so wenig bekanntes Gebiet, wie die Zusammensetzung der tropischen Regenwälder, sich ihrer mühevollen Anwendung unterzogen zu haben, bleibt jedenfalls ein dankenswertes Verdienst des Verfassers.

Folgende Formationen sind in der Lamao Forest Reserve nach Whitford zu unterscheiden:

I. *Bambusa-Parkia*-Formation. Die Vegetation zeigt ein parkartiges Ansehen. 12—18 m hohe Bambusen, namentlich *Bambusa lumanpao*, bilden mit 15—20 Stämmen kleine Gruppen in Abständen von 3—4 m. Darüber erheben sich um 6—10, ja 15 m höher mehrere dikotyle Bäume, von denen *Parkia Roxburghii* als Leitpflanze gelten darf. Diese Formation ist typisch für die unterste Region (hinter den Litoralbeständen). Aufwärts reicht sie 75—175 m. Geringere Niederschläge, verminderte relative Feuchtigkeit und größere Hitze äußern sich in ihrem Verhalten während der Trockenzeit: Dann ist die Laubquantität der Bambusen und Bäume beträchtlich vermindert, die meisten Bäume stehen eine zeitlang laublos, wenn auch nur bei wenigen, (z. B. *Albizzia procera*) dieser kahle Zustand sich über die ganze Trockenzeit ausdehnt. Das Grau der laubwerfenden Bäume, das dunkle Kolorit der immergrünen, die bräunlichen Töne der Bambusen bezeichnen die Physiognomie der Landschaft während der regenarmen Zeit.

Der größere Teil des Areales besitzt die *Bambusa-Parkia*-Formation nicht mehr in unverändertem Zustande, sondern trägt sekundäre Abwandlungen, die durch die Eingriffe des Menschen entstanden sind. Es sind alle Übergänge da von unwesentlichen Störungen bis zu völliger Beseitigung des Ursprünglichen.

Durch Schlagen der größten und höchsten Bäume entstehen die sog. »Parangs«. Es sind Bestände von mannigfacher Zusammensetzung; ihre Elemente sind alle im ungestörten *Bambusa-Parkia*-Wald vorhanden, nehmen dort aber keine wichtige Stellung ein, während sie in den verschiedenen Formen des Parangs dominierend auftreten. Verf. unterscheidet von solchen folgende:

1. *Dinochloa*-Parang, ausgezeichnet durch den Kletter-Bambus *Dinochloa diffusa*, der sich oft mit *Calamus mollis* zusammenfindet. Je nachdem er Stütze trifft oder nicht, tritt er als Liane auf oder als verworrenes Dickicht auf dem Erdboden. — 2. *Streblus-Aphananthe*-Parang, mit artenreicher Zusammensetzung. *Anisoptera Vidaliana*, *Macaranga bicolor*, *Parkia Roxburghii*, *Buchanania florida*, *Artocarpus communis* erscheinen als höhere Bäume, *Streblus asper* und *Aphananthe philippinensis* sind sehr verbreitet, daneben von Gesträuch *Tabernaemontana pandacaqui*, *Memecylon edule*, *Leea manillensis*, *Ixora Cumingii*, *Breynia acuminata*, *Flueggea obovata*, *Micromelum pubescens*, *Guioa Perrottetii* und *Premna nauseosa*. Dazu kommen als Lianen *Uvaria rufa*, *Smilax bracteata*, *Tetracera sarmentosa*, *Ichnocarpus ovatifolius*, *Celastrus paniculatus*, *Cnestis ramiflora*, *Mucuna imbricata* und *Rourea multiflora*. — 3. *Lagerstroemio-Zizyphus*-Parang, die niedrigste Form des Parang, im ganzen ca. 3 m hohe Baumsträucher, nur überragt von *Oroxylum indicum* und *Albizzia procera*. Die häufigsten Arten sind hier *Bridelia stipularis*, *Premna nauseosa*, *Leea manillensis*, *Ficus Hauili*, *Cordia Blancoi*, *Harpullia arborea*, *Litsea tersa*, *Semecarpus Perrottetii*, *Ficus sinuosa*, *Streblus asper*, *Canarium villosum*, *Tabernaemontana pandacaqui*, *Otophora fruticosa*.

Wenn die Vernichtung des ursprünglichen Bestandes weitergeschritten ist und Lichtungen geschaffen hat, so entstehen auf verlassenem Kulturland Grasbestände oder gewisse Typen von Gehölzformationen. Beiden geht ein Stadium üppigen ephemeren Krautwuchses voran: *Blumea balsamifera*, *Elephantopus mollis*, *Emilia flammea*, *Adenostemma viscosum*, *Ageratum conyzoides*, *Triumfetta rhomboidea*, *Urena sinuata*, *Scoparia dulcis*, *Abutilon indicum*, *Sida carpinifolia*, *Commelina nudiflora*, *Solanum ferox*, *Hyptis suaveolens*, *H. spicigera*, *Euphorbia pilulifera*, *Momordica charantia*, *Merremia hastata*, mehrere *Ipomaea* u. a. Nach und nach verschwinden diese wieder; an ihre Stelle tritt, wie erwähnt, entweder Graswuchs oder Gehölze. Die Grasbestände (»Cogonales«) werden bezeichnet durch *Imperata exaltata*. Die Gehölzdickichte sind beherrscht von *Psidium Guajava*; hier und da gesellen sich ihm auch andere Spezies zu, die wie *Psidium* selbst aus ehemaliger Kultur herstammen.

In beiden Formationen, wie auch im Parang, zeigt sich die deutliche Periodizität der Jahreszeiten auch durch die Vermehrung des Unterwuchses in der feuchten Jahreszeit; zahlreich erscheinen dann die oberirdischen Teile geophiler Stauden, wie *Amorphophallus*, Scitamineen, Farnkräutern. Epiphyten sind wenig mannigfaltig, nur die blattwerfende *Drynaria quercifolia* und einige wenige Orchideen kommen häufiger zur Beobachtung; Loranthaceen dagegen sind zahlreich.

Die Parang- und sonstigen Sekundär-Typen, sich selbst überlassen, gehen nach und nach wieder in die ursprüngliche *Bambusa-Parkia*-Formation über. Wenigstens für den dikotylen Baumbestand steht das fest; für den Bambus dagegen bleibt es vorläufig zweifelhaft, ob er sich selbsttätig regeneriert, da man über die natürliche Aussäung der philippinischen Arten noch keine ausreichende Kenntnisse besitzt. Im ganzen ist die *Bambusa-Parkia*-Formation nahe verwandt mit Schimpers »tropischem Monsunwald« oder Kurz' »gemischtem Tropenwald«. Ihre xerophytische Natur äußert sich im Vor-

handensein von ganz oder teilweise blattwerfenden Bäumen, von halbxerophytischen Strukturen der immergrünen Bäume, von geophilen oder halb-geophilen Kräutern.

II. *Anisoptera-Strombosia*-Formation. Diese Formation besitzt eine äußerst vielseitige floristische Zusammensetzung. Gewöhnlich lassen sich zwei Etagen unterscheiden; in der oberen erreichen die Bäume 25—25 m, in der unteren sind sie durchschnittlich 10—15 m hoch. Unter den Leitelementen der oberen herrschen *Dipterocarpaceae* vor (*Shorea guiso*, *Sh. contorta*, *Dipterocarpus vernicifluus*, *Anisoptera Vidaliana*, *Shorea polysperma*, *Hopea acuminata*); ihnen gesellen sich noch *Euphoria cinerea*, *Santiria nitida*, *Palaquium luzoniense*, *P. tenuipetiolatum*, *Koordersiodendron pinnatum* zu. Die Elemente des unteren Stockwerks sind viel zahlreicher: numerisch verhalten sie sich zu den hohen Bäumen etwa wie 4 : 1. Häufig sind davon *Strombosia philippinensis*, *Gnetum gnemon*, *Diospyros pilosanthera*, *Aporosa symplococifolia*, *Reinwardtiodendron Merrillii* u. a. Die Lianen sind an lichten Stellen der Flußterrassen sehr massig entwickelt. Am gemeinsten ist dort *Symphorema luzonicum*, aber es kommt gar nicht selten vor, daß ein einziger Baum 4—5 verschiedene Schlinger trägt, und so wurden jenes *Symphorema*, *Gnetum latifolium*, *Pothos philippinensis*, *Pothoidium Lobbianum*, *Freycinetia luzonensis* und *Conocephalus violaceus* einmal alle zusammen auf derselben Stütze gefunden. Eine bedeutende Rolle unter den Schlingpflanzen spielen *Calamus* (mit mindestens 8 Arten), dann *Freycinetia*, und von Araceen *Pothoidium* und *Rhaphidophora*. Würger-*Ficus* leben anfangs epiphytisch. Sonst sind die Epiphyten schwach entwickelt; es gibt mehrere Orchideen und einige Farne und diese bevorzugen die rauhen Bäume von *Terminalia edulis* und das Astwerk von *Lagerstroemia* und *Ficus caulocarpa* zum Nisten. Auch die krautigen Pflanzen sind dürftig im Walde: höchstens auf ein paar Araceen, Acanthaceen, Glumifloren und Farne, hier und da *Begonia rhombicarpa* läßt sich rechnen.

Übrigens stellt sich die Formation in verschiedenen Fazies dar je nach der Natur der Örtlichkeiten; an den Hängen und den schmalen Terrassen erscheint sie in typischer Entfaltung; die felsigen, zu Zeiten überschwemmten Ufer dagegen tragen eine lichtere, unstabile Vegetation, und auf den exponierten Kämmen wird der Charakter mehr oder weniger xerophytisch. Im ganzen aber lebt die Formation, mit den *Bambusa-Parkia*-Beständen verglichen, in der Trockenzeit unter günstigeren Verhältnissen. Dem entspricht der Blattfall; er erstreckt sich nirgends mehr über die ganze Trockenzeit hin, meist herrscht immergrünes Laub, und so kommt die Formation dem typischen Regenwald nahe.

Auch auf die ökologischen Seiten dieser *Anisoptera-Strombosia*-Wälder geht Verfasser ein. Über Kronenform, Schopfbäume, Kauliflorie und die konstitutionellen Unterschiede der Rinden (in ihrer praktischen Bedeutung zur Erkennung der Bäume) gibt er Belege aus seinem Revier, ohne die allgemeinen Fragen dieser Dinge eingehender zu erörtern. Dagegen teilt er beachtenswerte Beobachtungen über die »Plankenstämme« mit. Er findet, daß von 39 ausgewachsenen Bäumen der Formation 38% keine Planken besaßen, 29% Planken unter $1/2$ m Höhe und 33% Planken über $1/2$ m Höhe; bei *Dracontomelum Cumingianum* sind sie 3,5 m hoch, 3 m breit. Verf. meint, die Entwicklung der Planken sei ein Korrelat umfangreicher Kronen. Sie treten nur bei den höheren Bäumen auf und entwickeln sich erst typisch, wenn die Krone das Durchschnittsniveau der meisten Waldbäume zu überragen beginnt: denn dann erst kann sie sich mächtiger entfalten, also schwerer werden und dann erst greifen sie die Winde stärker an: beides übt einen Druck auf den Stamm aus, der dann mit der Planken-Erzeugung darauf reagiert. Jedenfalls geht das Auftreten zahlreicher, großer Planken merkwürdig Hand in Hand mit dem Emporragen mancher Bäume über die übrigen, d. h. mit einer unregelmäßigen Konturlinie des Waldes.

Der Boden in dem Bereiche der Formation, ein schwerer, eisenhaltiger, rotbrauner

Ton, ergab bei der Analyse eine Wasserkapazität von 51—57%, und einen Humusgehalt von durchschnittlich etwa 3%. Mit den Verhältnissen in der gemäßigten Zone verglichen ist die Menge halbzersetzter organischer Substanz sehr geringfügig. Fleischige Hutpilze sind dementsprechend spärlich.

III. *Dipterocarpus-Shorea*-Formation. Im Süden der Reserve liegt zwischen 250 und 450 m eine Wald-Zone, die durch das Übergewicht der Dipterocarpaceen ein besonderes Gepräge erhält. 31,6% des ganzen Bestandes gehören der schönen Familie an: *Dipterocarpus grandiflorus* (15%), *Shorea polysperma* und *S. contorta*. Dazu kommen *Calophyllum Wallichianum*, *Santiria nitida* und *Eugenia glaucicalyx* als Bildner der oberen Baumstockwerke. Die Vorherrschaft dieser Typen, namentlich des *Dipterocarpus grandiflorus*, erklärt sich wohl aus dem größeren Niederschlag und dem niedrigeren Sättigungs-Defizit dieser Region. Blattwerfende Bäume fehlen fast ganz, die meisten bleiben auch in der trockenen Zeit typisch immergrün; *Dipterocarpus grandiflorus* macht zwar im Januar und Februar einen vollständigen Blattwechsel durch, aber die neuen Blätter erscheinen zusammen mit dem Fallen des alten Laubes. Dann bildet sich auf dem Boden eine dicke Schicht von totem Laub, die ihn völlig bedeckt, und da der Unterwuchs so gering ist, hat man eine lebhafte Erinnerung an die gemäßigten Wälder zur Herbstzeit. Gleichzeitig aber machen die großen roten Knospenschuppen des jungen Laubes und die ansehnlichen wohlriechenden Blüten den *Dipterocarpus* nun auffälliger als je.

IV. *Shorea-Plectronia*-Formation. Zwischen 400 und 950 m liegt eine durch *Plectronia viridis* und *Shorea polysperma* bezeichnete Zone. Hier gehören zu den hohen Bäumen noch einige Dipterocarpeen, die jedoch mit der oberen Grenze dieser Region aufhören: *Shorea polysperma*, *S. contorta*, *Hopea acuminata* und vereinzelter *Dipterocarpus vernicifluus*, *Anisoptera Vidaliana*, *Vatica mangachapoi*, dann mehrere *Eugenia*, 2 *Quercus*, *Calophyllum Wallichianum*, *C. Whitfordii*, *Santiria nitida*, *Agathis philippinensis* (bis 40 m hoch!), *Gordonia fragrans*. Im Unterstockwerk herrschen *Memecylon edule*, *Diospyros pilosanthera*, *Aporosa symplocosifolia*, sehr häufig *Thea montana*, *Acer philippinum*, *Litsea luzonica* und eine Reihe von Rubiaceen, namentlich *Plectronia viridis*, Arten von *Randia*, *Nauclea philippinensis*. Der Gesamtcharakter der Vegetation entspricht der zunehmenden Feuchtigkeit, sie zeigt mehr mesophytische Züge als tiefer. Doch bringt das ziemlich bewegte Relief der Oberfläche viele Unterschiede und Abstufungen hervor, je nach der Exposition und Bewässerung kommt es zu erheblichen Differenzen, im ganzen ist daher die Üppigkeit und Kraft des Wuchses nicht so bedeutend, wie den klimatischen Bedingungen nach sich wohl erwarten ließe. An geschützten Stellen, feuchten Schluchten usw. finden sich jedoch bevorzugte Ausnahmen. Da bilden *Schismatoglottis rupestris* und *Elatostemma Whitfordii* üppigen Wuchs, Selaginellen, *Alsophila contaminans*, zarte Erdfarne wie *Lindsaya concinna*, Lebermoose und andere Ombrophyten erfreuen sich gleichmäßigen Grünens.

V. *Eugenia-Vaccinium*-Formation. Oberhalb 900 m beginnt die Gipfel-Formation (bis 1266 m). Die Messungen besagen, daß zwei antagonistische Faktoren das bezeichnende Medium ihrer Region ausmachen: starke Winde und bei häufigen Nebeln viel höhere relative Feuchtigkeit. Die Temperatur nimmt natürlich ab, scheint aber auf dem Gipfel kaum unter 14° zu fallen. Messerscharfe Kämme und jähe Abhänge wechseln hier auf der Höhe des Berges und erzeugen recht verschiedenen Pflanzenwuchs.

Auf den Kämmen herrscht ein krüppeliger Baumwuchs, oft Schirmkronen, mit stark xerophytischem Charakter in der Belaubung, der übrigens je nach dem Grade der Exposition sehr verschieden stark ausgeprägt wird. Unter den relativ häufigsten Elementen seien genannt *Eugenia congesta*, *E. acuminatissima*, *Acronychia laurifolia*, *Quercus* sp., *Vaccinium Cumingianum*, *V. Jagori*, *Clethra lancifolia*, *Leptospermum amboi-*

nense, *Myrica rubra*, *Symplocos confusa*. Stark vermehrt ist die Rolle der Epiphyten. Flechten sind nicht besonders zahlreich. Dagegen gedeihen Orchideen in großer Menge, viele mit sehr fleischigen Blättern. Es gibt auf dem Kamme »kaum einen erwachsenen Baum, der von Orchideen nicht zwanzig oder mehr Exemplare trüge«. Moose, Hymenophyllaceen sieht man gleichfalls massenhaft; sie liefern oft das Substrat, in dem xerophylle Farne nisten. Der häufigste von allen Farnen ist *Asplenium nidus*; er schafft in seinen Nestern manchen anderen Ansiedlern Unterkunft, so *Polypodium subauriculatum*, *Ophioglossum pendulum*, ja sogar Sträucher wie *Medinilla ramiflora* und *Rhododendron Quadrasianum* heften sich an ihn.

Von Sträuchern werden schönblütige Melastomataceen genannt, sonst *Chloranthus barystachys*, *Discocalyx cybianthoides*, *Neolitsea zeylanica*, *Memecylon affine*, *Medinilla ramiflora*, *Pittosporum odoratum*, *Pandanus Whitfordii*, *Thea montana*, *Viburnum sinuatum*, 2 *Wikstroemia* und eine Reihe von Rubiaceen; häufig über 1100 m erscheinen *Rhododendron Vidalii* und *Rh. Schadenbergii*. Zwei kleine *Pinanga*-Palmen gehen bis zum Gipfel. Von den Schlingern ist *Freycinetia ensifolia* die häufigste, sonst gibt es *Hiptage luzonica*, *Strongylodon macrobotrys*, *Dinochloa tjankorreh* und mehrere *Calamus*. Unter den Krautpflanzen sind Farne namentlich in der feuchten Zeit häufig; *Dipteris conjugata* und *Dicranopteris* verdienen darunter besondere Erwähnung. Auch *Cyathea caudata* gehört zu den Pflanzen des Kammes.

Die Abhänge sind ziemlich unbeständig und gestatten deshalb kein so gutes Gedeihen der Vegetation, wie es klimatisch möglich wäre. Sie tragen die größeren und weniger xerophytischen Bäume der Kämme, ihrem oberen Rande zu auch reichen Epiphytenwuchs, der aber nach der Sohle zu abnimmt.

VI. Strand-Formationen. Das Litoral zeigt auf sandigem Ufer über Flutgrenze *Pescaprae*- und *Barringtonia-Pandanus*-Formation. Unter Flutgrenze herrschen *Nipa*- und Mangrove-Formationen. Hier bietet das Gebiet keine Abweichungen von dem genügend bekannten Bilde. Doch sei erwähnt, daß Ref. die Xeromorphie der Formationen über Flutgrenze auf Wind und Besonnung zurückführt, da der Salzgehalt dort so gering sei, daß man die betreffenden Arten nicht Halophyten nennen könne. Viele zeigten auch in der Tat bei Kultur im Binnenland vegetativ gedeihlicheres Fortkommen. Für das Bestehen der Mangrove hält er die mechanischen Faktoren der Wasserbewegung für wichtiger als die edaphischen Qualitäten; Mangrove verlangt keinen Schlamm, sie kommt auch auf Sandboden zustande, wenn sonst die hinreichenden Bedingungen gegeben sind.

Im Vergleich zu anderen Vorkommnissen ergibt sich, daß die regionale Gliederung der Vegetation von M. Mariveles wesentlich eine klimatische ist. In feuchteren Gegenden der Philippinen steigen demgemäß Bäume und ganze Formationen tiefer hinab als dort: so z. B. *Dipterocarpus grandiflorus*, *Agathis philippinensis*, *Tristira decorticata*, *Shorea polysperma* u. a. Entsprechend fehlen in Gebieten weniger ausgeprägter Periodizität die Bambuswälder von Lamao, und Bäume wie *Parkia Roxburghii* stehen nicht mehr zeitweilig blattlos, sondern bringen das neue Laub unmittelbar nach dem Falle des alten. Übrigens zeigen schon am M. Mariveles selbst die Floren der Bachschluchten einen Ausgleich zwischen den regionalen Differenzen, weil eine gewisse Uniformität der äußeren Faktoren in ihnen herrscht. L. Diels.

Herriott, Miss E. M.: On the Leaf-structure of some Plants from the Southern Islands of New Zealand. — Transact. New Zealand Instit. XXXVIII (1905) 377—422, pl. XXVIII—XXXVII.

Die Arbeit gründet sich auf lebendes Pflanzenmaterial, das Dr. Cockayne von seiner Reise zu den südlichen Nachbar-Inseln Neuseelands (Snares, Auckland Islands, Campbell Island u. a.) — vgl. Engl. Bot. Jahrb. Bd. XXXIV, Lit.-Ber. p. 64 — mitgebracht hatte und

welche im Garten des Biological Laboratory des Canterbury College, Christchurch, herangezogen war. 29 Arten finden ausführliche Darstellung. Es werden die Lebensbedingungen mitgeteilt, dann die Anatomie des Blattes mit Sorgfalt beschrieben und abgebildet. Die wichtigsten Typen jener Inseln, wie *Ligusticum antipodum*, *Stilbocarpa*, *Abrotanella*, *Pleurophyllum* befinden sich unter den geschilderten Spezies. Die Zusammenfassung der Resultate ist etwas kurz, die »xerophytischen« Züge werden aufgezählt, andere Charaktere etwas vernachlässigt. So hätte z. B. die starke Entwicklung der inneren Lufträume bei mehreren bedeutungsvollen Arten eingehendere Behandlung verdient. L. Diels.

Schenck, H.: Die Gefäßpflanzen der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903, gesammelt auf der Possession-Insel (Crozet-Gruppe, Kerguelen, Heard-Insel, St. Paul und Neu-Amsterdam). — S.-A. aus »Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Bd. VIII. Botanik. Berlin 1906, p. 99—123.

Auf der Possession-Insel (Crozet-Gruppe) waren bisher im ganzen 7 Gefäßpflanzen bekannt. Die deutsche Südpolar-Expedition unter E. v. Drygalski hielt sich dort 3 Stunden auf. Dabei legten E. Werth und E. Vanhöffen zwei Sammlungen an, durch welche die Zahl der Gefäßpflanzen auf 18 ansteigt. Zugleich ergibt sich unzweifelhaft die floristische Zugehörigkeit zur Kerguelen-Gruppe.

Auf Kerguelen dagegen wurde nur eine Art neu aufgefunden, nämlich *Sagina procumbens*, die jedoch sehr wahrscheinlich erst von rezenter Einführung herrührt. Beobachtet wurden ferner etwa 25 eingeschleppte Phanerogamen. Größtenteils stammen diese von der Expedition selbst und dürften der Mehrzahl nach bald wieder eingehen; von Interesse ist nur, daß Arten wie *Centaurea Cyanus*, *Matricaria inodora* u. a. auf Kerguelen überhaupt gekeimt und sich bis zur Blütenanlage entwickelt haben.

Für Heard-Island wurde Moseleys Liste (5 Gefäßpflanzen) um zwei Spezies bereichert.

Auf St. Paul und Amsterdam ergaben sich keine neuen Zugänge. Der Besuch fand Ende April statt; er war der erste zur Herbstzeit und bot deshalb einige Ergänzungen von phänologischem Werte. L. Diels.